

**ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ**  
**PROJECTE FI DE GRAU**

**REFORMA I ADECUACIÓ A L'ÚS D'UNA CASA RURAL SITUADA A S'ARANJASSA, PALMA DE MALLORCA**

<b>Projectista/es:</b>	Lluís Gomila Mas
<b>Director/s:</b>	Manuel Borbón Sanllorente
<b>Convocatòria:</b>	Juny 2011

## RESUM

El projecte que a continuació s'exposa consisteix en una reforma i rehabilitació d'una vivenda unifamiliar situada a les afores de la ciutat de Palma de Mallorca, a una barriada denominada s'Aranjassa.

La vivenda es tracta d'un edifici construït durant la dècada dels anys 60, fent ús de mètodes manuals i artesanals molt comuns a la pagesia mallorquina de la primera meitat del segle XX. Consta d'una planta baixa separada en dos nivells només accessibles per l'exterior, i una planta primera poc practicable.

L'edifici en sí no presenta processos patològics greus, simplement els que apareixen amb el temps deguts a les accions climàtiques. El motiu de la reforma és convertir-lo en un espai còmode i confortable que permeti fer de la vivenda primera residència, ja que actualment aquests fets són poc possibles.

Per a tot això, primer ha estat necessari realitzar l'aixecament de plans de la vivenda, ja que tan sols existeixen uns a papers amb certes fallades. També s'ha portat a terme una sèrie de consultes amb testimonis per a esbrinar dades sobre l'estructura i el terreny.

A continuació es fa una proposta d'intervenció. Consisteix en enderrocar part de l'estructura antiga per a fer una nova i anivellar-la i comunicar-la amb la resta, fer la planta primera practicable i comunicar-la interiorment, dur a terme l'obertura i tancament de forats a l'estructura existent, redistribuir totes les habitacions, cambres i locals, i incorporar aïllament tèrmic a les zones antigues i disposar a la vivenda noves instal·lacions.

A més, s'han incorporat tot una sèrie de documents, tals com càlculs tèrmics i estructurals, estudi de seguretat i salut, plec de condicions, pressupostos i amidaments i un pla de control de qualitat. Tot amb la intenció de fer, dins lo possible dels coneixements assolits, el projecte lo més proper a la realitat possible.

En resum, consisteix en convertir una casa de cap de setmana i vacances d'estiu, en una vivenda per a residir-hi tot l'any.



<b>ÍNDEX</b>	
<b>MEMÒRIA .....</b>	<b>5</b>
Introducció.....	7
1 Dades generals i antecedents.....	9
1.1 Objecte .....	9
1.2 Autor.....	9
1.3 Emplaçament .....	9
1.4 Antecedents històrics .....	9
1.5 Fases de la construcció.....	10
2 Estat actual .....	11
2.1 Solar.....	11
2.2 Edificació.....	11
2.3 Altres .....	11
2.4 Ús.....	11
2.5 Quadre de superfícies .....	12
2.6 Anàlisi constructiu .....	12
2.7 Normativa urbanística.....	13
3 Processos patològics i altres problemes.....	18
3.1 Processos patològics.....	18
3.2 Altres problemes .....	19
4 Proposta d'intervenció.....	20
4.1 Nova distribució.....	20
4.2 Actuacions prèvies .....	21
4.3 Moviment de terres .....	21
4.4 Sistema estructural.....	21
4.5 Sistema envoltant .....	22
4.6 Sistema de tancament i compartimentació interior .....	24
4.7 Sistema d'acabats.....	24
4.8 Instal·lacions.....	25

5 Conclusions .....	39
6 Bibliografia .....	39
7 Agraïments.....	39
<b>DOCUMENTACIÓ GRÀFICA .....</b>	<b>41</b>
<b>ANNEX. ESTRUCTURES .....</b>	<b>43</b>
1 Conceptes de càlculs previs .....	45
2 Anàlisi de la seguretat estructural .....	48
3 Sistema estructural nou .....	55
4 Sistema estructural (zona reformada) .....	65
<b>ANNEX. CÀLCUL TÈRMIC .....</b>	<b>71</b>
1 Estat actual.....	73
2 Proposta d'intervenció.....	76
<b>ANNEX. PLEC DE CONDICIONS .....</b>	<b>83</b>
Plec de condicions.....	85
<b>ANNEX. ESTUDI DE SEGURITAT I SALUT .....</b>	<b>159</b>
Estudi de seguretat i salut.....	161
<b>ANNEXE. QUALITY CONTROL PLAN .....</b>	<b>221</b>
ANNEX. PLA DE CONTROL DE QUALITAT (anglès)	
A. Reception control .....	223
B. Execution control .....	228
<b>ANNEXE. BUDGET AND MEASUREMENTS .....</b>	<b>253</b>
ANNEX. PRESSUPOSTOS I AMIDAMENTS (anglès)	
Budget and measurements.....	255



## INTRODUCCIÓ

---

L'objectiu del projecte de la casa rural situada a s'Aranjassa (Palma de Mallorca) és el de rehabilitar i reformar per convertir-lo en una primera residència.

La casa rural actualment es troba en condicions bastant acceptables. Ha estat sempre una segona vivenda, utilitzada gairebé tots els caps de setmana i vacances des de que va ser construïda, per tant, hi ha hagut un manteniment al llarg de tots aquests anys.

L'objectiu és la redistribució d'espais, situar al mateix nivell la planta baixa, fer practicable la planta primera, i incorporar els elements constrictius i instal·lacions necessàries.

Per a això, primer ha estat necessari disposar de tota la documentació gràfica i constructiva possible de l'estat actual. A continuació, es portarà a terme la nova distribució, amb el seu conseqüent càlcul estructural i tèrmic, documentació gràfica (plantes, alçats, seccions, instal·lacions). Finalment s'incorporen annexos per a completar la informació (estudi de seguretat i salut, plec de condicions, pla de qualitat i el pressupost).

S'han hagut de realitzar les següents activitats per a completat aquest projecte:

- Visites a l'edificació.
- Recopilació d'informació de testimonis.
- Consulta de normativa referent al Pla General d'Urbanisme.
- Recopilació d'informació bibliogràfica i del temari cursat per a el disseny d'elements constructius, instal·lacions, etc.
- Consulta de normatives a nivell general (EHE, CTE, etc.)





1. DADES GENERALS I ANTECEDENTS

1.1 OBJECTE

El projecte que a continuació es presenta fa referència a Can Flauta, una casa de S'Aranjassa, petit barri rural de Palma de Mallorca situat a les afores de la capital balear, propietat del senyor Enrique de Juan. L'objectiu plantejat és la rehabilitació i reforma d'aquesta edificació per tal de fer-la confortable, segura i adaptada a les necessitats actuals i així fer viable convertir-la en primera residència.

Can Flauta és una edificació que manca de documentació constructiva i gràfica, ja que s'ha perdut amb el pas del temps. Per això, serà necessari dur a terme l'aixecament de plànols, i la recopilació de tota la informació possible amb l'ajuda de la gent que va ésser present durant la construcció.

Es durà a terme un estudi sobre l'estat actual de l'edificació, i a continuació es realitzarà una proposta d'intervenció.

1.2 AUTOR

Aquest document ha estat realitzat per Lluís Gomila Mas, estudiant d'Enginyeria de l'Edificació a l'E.P.S.E.B., baix la tutela de Manuel Borbón Sanllorente, professor del Departament de Construccions Arquitectòniques II.

1.3 EMPLAÇAMENT

Can Flauta es troba situat aproximadament a 14,4 km de la ciutat de Palma de Mallorca, en direcció Est. Coordenades UTM X: 481,050 Y: 4,376,100 metres



1.4 ANTECEDENTS HISTÒRICS

A la segona meitat de la dècada dels anys 50, don Antoni Mas va comprar una parcel·la juntament amb una altra família a una zona denominada Son Flauta, a S'Aranjassa. L'objectiu era comprar les terres en conjunt per a després segregat-les, ja que era una inversió que cap d'ells podia enfrontar individualment. Una vegada segregades les terres, Antoni Mas va obtenir un terreny de 3786m<sup>2</sup>, al que va denominar Can Flauta.

La intenció d'Antoni Mas era utilitzar el terreny per a cultiu propi i disposar d'un espai cobert per a poder realitzar reunions socials, i amb el temps poder disposar d'una segona residència. Així que a l'any 1960 fa començar l'excavació del pou i la construcció de la primera zona de l'edificació. Aquesta primera zona consistia en un espai polivalent (cuina, sala i menjador), un bany i una zona de rebost.

Durant la construcció, van adonar-se'n de les propietats de les terres. Tota la zona té un tipus de sòl format per principalment per marès (de fet, a la zona hi havia una cantera per a l'extracció d'aquest tipus de pedra), i una capa superficial de terra. Tot i les condicions, es van poder plantar alguns arbres fruitals que van poder desenvolupar-se correctament.

La construcció de la segona part es va dur a terme aproximadament un any després de la primera, i es va realitzar un projecte que consistia en una planta baixa amb una cuina, una sala, un bany, tres habitacions i un porxo, i una planta primera que es va utilitzar com una temporada com a habitació (es va adaptar temporalment), però majoritàriament el seu ús va ser com a traster. Hi havia intenció de tancar el porxo per a convertir-lo en sala i menjador i crear una altra habitació a l'interior, però al finalment no es va dur a terme.

Amb el temps s'han anat fent algunes modificacions a la primera zona. Es va ampliar l'espai polivalent i es va construir un petit taller a la part posterior i es va fer un garatge d'estructura molt simple i un porxo format per estructura metàl·lica i plantes enfiladisses. Amb el temps, el porxo es va tancar i es va substituir les plantes enfiladisses per uralita.

A l'any 2002, es va dur a terme un canvi de titularitat, i l'edificació va passar a formar de Enrique de Juan, persona que ha motivat el projecte.

A l'any 2005 es va dur a terme la construcció de les instal·lacions necessàries per extreure aigua natural dels aqüífers naturals de la zona.

1.5 FASES DE LA CONSTRUCCIÓ

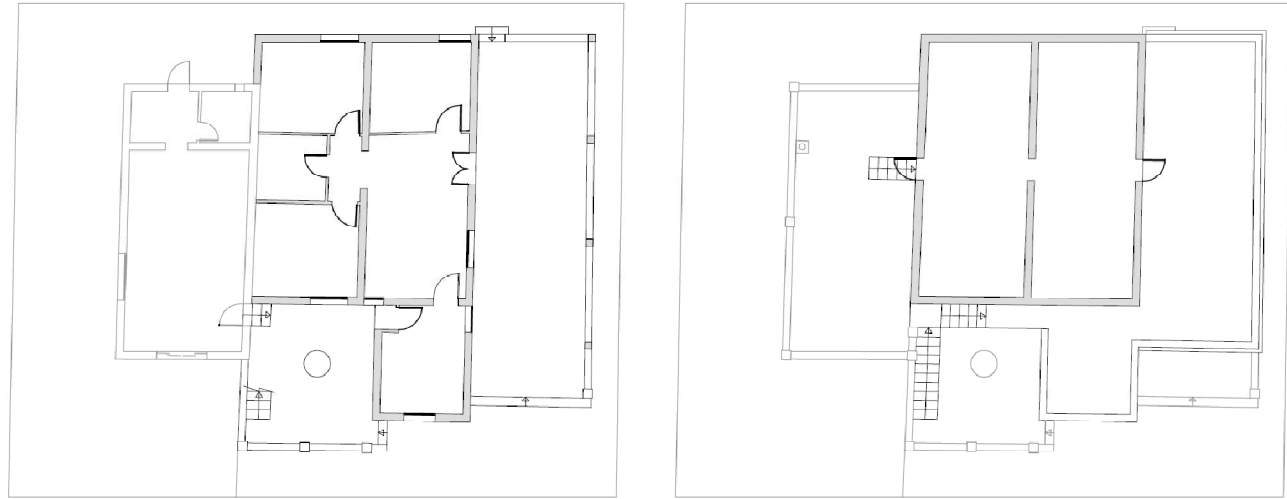
Fase 1

Es va dur a terme la construcció de la fase A després de realitzar el pou. De parets de marès, consta d'un espai polivalent, un bany i un traster. També es va pavimentar la zona exterior.



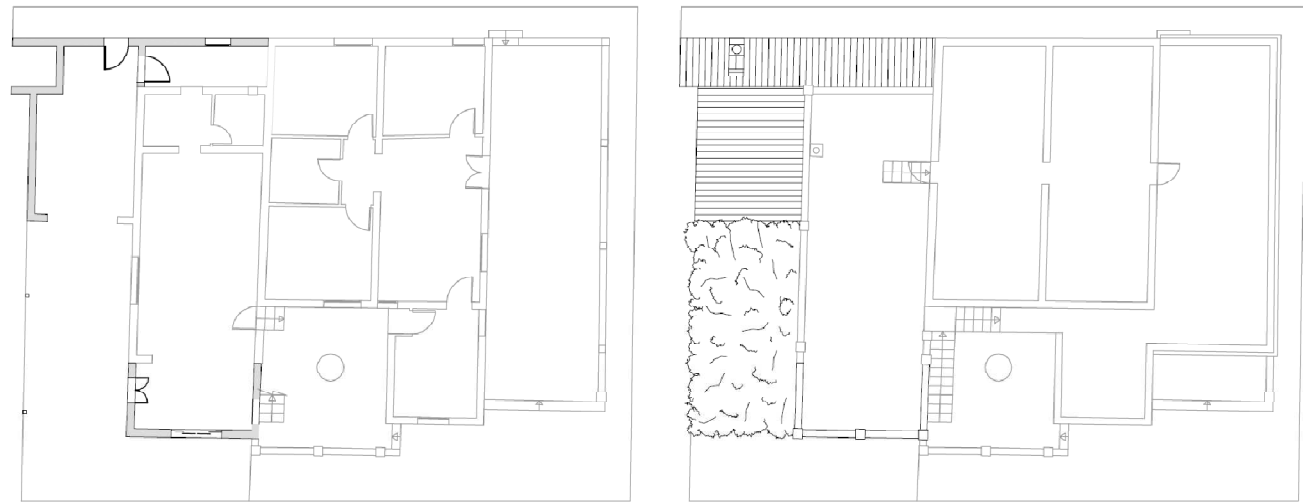
Fase 2

Es duu a terme la construcció de la zona Est, la zona de vivenda, amb bloc de formigó. Consta d'una cuina, una sala d'estar, un bany i tres habitacions.



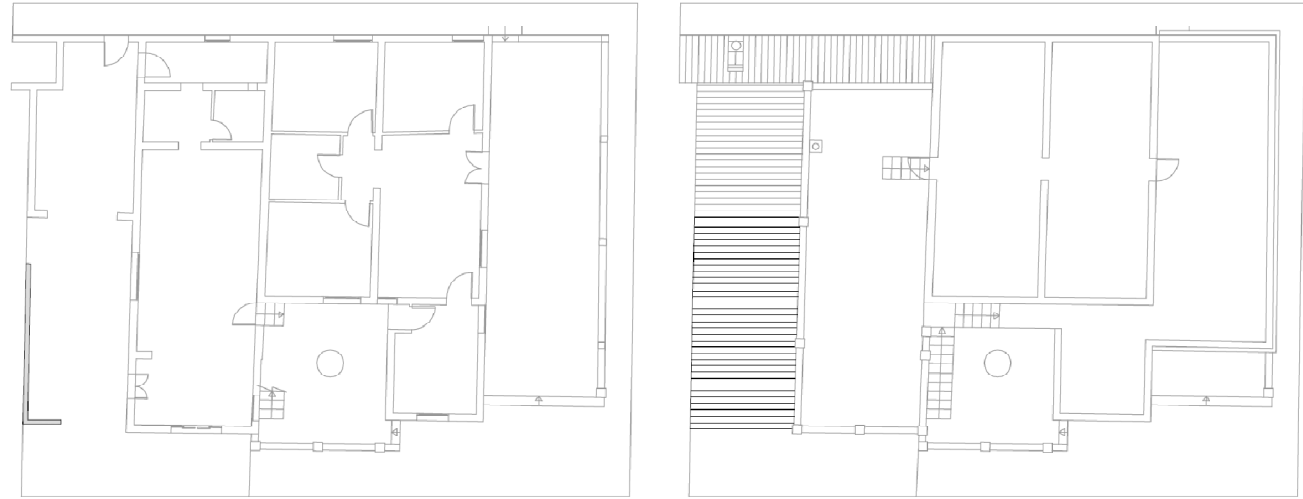
Fase 3

A la zona Oest, s'amplia l'espai polivalent, es situa un taller i es crea un garatge/porxo a la zona oest.



Fase 4

Finalment es tanca el porxo de la zona Oest i es substitueix el sostre de plantes per uralita.





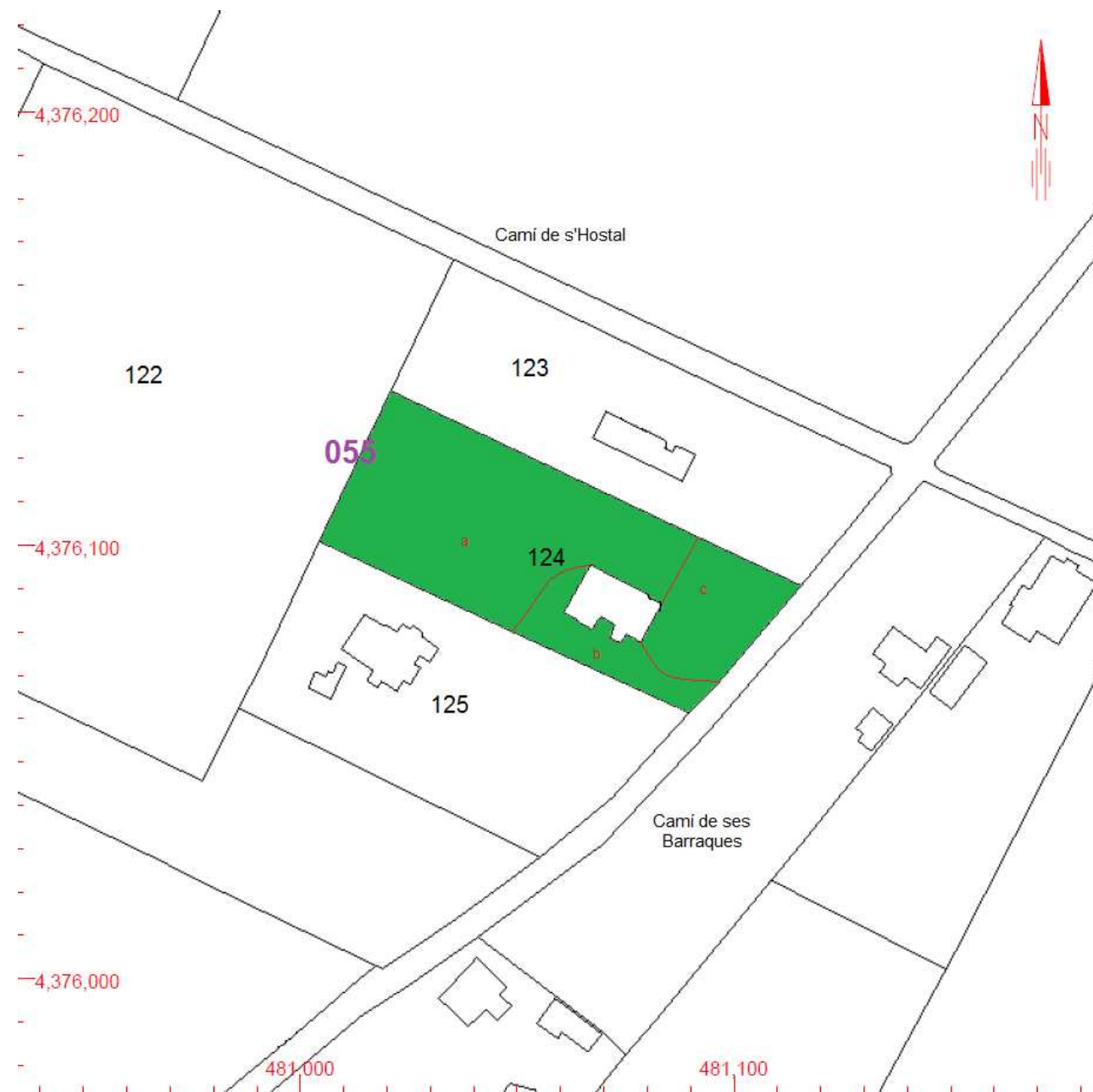
## 2. ESTAT ACTUAL

### 2.1 SOLAR

Te una forma aproximada a un trapezi, de base major 103.9 metres, base menor 93.4 metres i l'alçada 37.8 metres amb una àrea total registrada de 3.786 m<sup>2</sup>. La pendent és del -2% en la direcció longitudinal de la construcció, i del -1% en la direcció transversal.

La parcel·la és la número 124, té l'entrada a l'est pel Camí de ses Barraques, i llinda amb la 123 al nord, amb la 125 al sud, la 122 a l'oest. Totes pertanyen al polígon 55.

Segons el PGOU de 1998, el solar pertany al tipus AR, és a dir, zona d'Agricultura i Ramaderia. Però amb el text refós, l'àrea passa a ser del tipus AIA, és a dir, Àrea d'Interès Agrari.



### 2.2 EDIFICACIÓ

L'edificació es troba situada aproximadament 25 metres de l'entrada al solar. Té una forma irregular, i està composta per dos cossos, l'oest i l'est, construïts en diferents fases i incomunicats interiorment entre sí.

El cos oest, construït el primer, té l'entrada principal al sud i una entrada pel garatge. Construïda arran del terreny està formada per dos garatges, espai polivalent, cuina, bany i un petit taller. L'espai polivalent és el centre de l'activitat de la casa, sobretot a l'hivern, ja que es fa servir com a menjador, cuina i sala d'estar i té la xemeneia. La superfície útil és de 82.24 m<sup>2</sup>.

El cos est, construït el segon i que consta de planta baixa i primera, té l'entrada principal a l'est i una entrada per l'oest. Construït a certa distància del terreny, està format per cuina, habitacions, estar, bany i el porxo. El porxo es converteix en zona d'oci a l'estiu, ja que les temperatures, l'ombra i el jardí del costat feien agradable el passar-hi el temps. La planta primera té l'accés principal per l'oest, però té un segon accés a l'est, i consta de dos espais utilitzats com a magatzem (espai no habitable) i on hi ha un petit dipòsit d'aigua. La superfície útil és de 112.91 m<sup>2</sup>.

### 2.3 ALTRES

#### Jardí

A la part est de la casa, a l'entrada al solar, hi ha un petit jardí format per diverses plantes i alguns arbres. Antigament, el jardí ocupava una major extensió, però amb el temps, es van eliminar algunes parts. La part més extensa que queda avui en dia la formen un petit grup de pins.

#### Arbres fruitals

Ocupen la major superfície, més de 2000m<sup>2</sup> i estan situats al Sud. Tot i considerable superfície, la quantitat d'arbres fruitals és reduïda: una trentena de parres, dues figueres, tres tarongers i llimoners, un granader, una olivera, un albercoquer, una prunera, una olivera i alguns altres.

#### Explanada

A la zona Nord, hi ha una zona plana de terra d'aproximadament 500 m<sup>2</sup>, que tradicionalment s'ha utilitzat com a zona de jocs i esports per a la família.

#### Altres construccions dins el solar

Al nord-oest de la vivenda hi ha una construcció que s'usa com a estable per a un cavall, i també com a magatzem per a materials i eines.

### 2.4 ÚS

Tradicionalment, s'ha utilitzat com a segona residència, per a caps de setmana i vacances d'estiu, i com a punt de reunió familiar. També ha servit com a camp d'alguns cultius, com parres, tarongers i alguns altres arbres fruitals i fins a meitat dels anys 90 havia un petit corral i una cort de porcs.

Actualment, s'està intentant fent servir com a primer residència, però el durant l'hivern, el fred impedeix viure còmodament. En quant als arbres fruitals, se segueixen recollint les fruites, i s'ha tornat a instal·lar un corral.

2.5 QUADRE DE SUPERFÍCIES

	Sup. útil m²	Sup. construïda m²
<b>Planta Baixa</b>		
<u>Zona Oest</u>		
Sala	33.67	
Bany	2.62	
Rebost	3.47	
Taller	5.51	
Garatge 1	16.69	
Garatge 2	20.28	
<u>Zona Est</u>		
Estar	16.66	
Cuina	8.61	
Pas	2.10	
Habitació 1	9.02	
Habitació 2	9.41	
Habitació 3	9.86	
Bany	4.57	
<u>Total</u>	142.47	205.06
<b>Planta Primera</b>		
Espai 1	26.72	
Espai 2	25.96	
Total	52.68	61.85
<b>Total</b>	195.15	266.91

2.6 ANÀLISI CONSTRUCTIU

Part de la documentació extreta aquí exposada ha estat verbalment a aquells que van viure la construcció, ja que no existeix cap document previ gràfic o constructiu. La resta de documentació, s’ha extret a partir de l’observació pròpia de l’edificació i els seus elements.

Terreny

A partir del testimoni de varies persones, s’ha descobert que el tipus de terreny està format per una primera capa, que varia entre 50 cm i 100 cm, de terres, del tipus argiles.  
Passada aquesta primera capa, es troba el terrenys resistent en sí. Es tracta d’un terreny compacte format per pedra de marès, molt abundant a la zona (a menys de 500 metres existeix una antiga cantera d’extracció de pedra de marès).  
Degut a que no hi ha estudis geotècnics realitzats del terreny, la resistència del terreny s’haurà de deduir. Tenint en compte que es tracta d’un terreny dur, però es desconeix la seva continuïtat, i s’ha de realitzar tot des del punt de vista de la seguretat, s’ha optat per aplicar una resistència de 2.5 kg/cm².

Fonaments

La fonamentació és la mateixa tant a la zona Oest com a la zona Est, a excepció de les zones ampliades de la zona Oest, a on no existeix fonamentació, les parets estan simplement recolzades sobre la llosa que s’havia fet anteriorment.  
Consisteix en unes sabates corregudes formades a partir de maçoneria de pedra de marès unida amb ciment pòrtland, entre 50 i 60cms d’amplada i una profunditat aproximada a 50 cms. Les sabates es recolzen directament sobre el terreny de pedra.

Estructura horitzontal

L’estructura de planta baixa a la zona Oest és una llosa de formigó aplicada sobre una capa de grava.  
La de planta baixa a la zona Est, és una gran llosa feta a partir de maçoneria de pedra natural de la zona flanquejada per parets, sobre la qual s’ha aplicat una capa de graves, i a sobre formigó que fa de base per al paviment.  
En quant a l’estructura horitzontal de planta primera, és la mateixa a la zona Oest i a la zona Est. Es tracta d’un forjat unidireccional feta de biguetes prefabricades de formigó i un entrebigat prefabricat també de formigó, sobre els quals s’ha aplicat una capa de compressió.

Estructura vertical

Es tracta, majoritàriament, d’una estructura de parets de càrrega. Les parets originals de la zona Oest són de maçoneria de pedra natural tallada de marès.  
Mitjançant una breu recerca, s’han obtingut les característiques físiques i mecànics del marès del que es disposa:  
Tipus de pedra: Arenisca  
Característiques físiques i mecàniques  
Pes específic real..... 2605kg/m³  
Coef. d’absorció ..... 23.19%  
Pes específic aparent ..... 1462kg/m³  
Compacitat: C = (Pea/Per) x 100 ..... 56.12%  
Porositat absoluta: P = 100 – C ..... 43.8%  
Succió per capil·laritat (a les 24h) ..... 6.28%  
Resist. a la compressió en humit:  
- Esforç perpendicular als estrats..... 47.69kg/cm²  
- Esforç paral·lel als estrats ..... 35.79kg/cm²  
Resist. a la flexió en humit:  
- Esforç perpendicular als estrats..... 18.51kg/cm²  
- Esforç paral·lel als estrats ..... 18.13kg/cm²  
Resist. a la tracció ..... 20.35kg/cm²

La resta de parets, inclosa l’ampliació de la zona Oest i les façanes de la zona Est, són de bloc de formigó de 20cms, units amb morter, i amb reforços a totes les cantonades i encontres entre parets mitjançant barres d’acer i formigonat.  
L’estructura verticals sols canvia a la part del porxo est, a on hi ha disposats pilars de formigó armat realitzats in situ de 22x22cms.

Coberta

La coberta del primer pis, es tracta d’una coberta inclinada a 20º a dos vessants. Està feta a partir de bigues de formigó armats, encadellat ceràmics amorterats, capa de compressió i teula àrab.  
La resta de la coberta de la zona Est, i la part que pertoca a l’espai polivalent de la zona Oest es tracta de coberta plana transitable, amb acabat de formigó vist al porxo B i rajola a la resta.

En quant a la resta de coberta que pertoca a la zona Oest, es tracta de coberta inclinada d'uralita, recolzada sobre les parets.

### **Façana**

Es tracta d'una façana de tan sols una fulla amb acabat de morter monocapa sobre el qual s'ha aplicat pintura blanca i gris a l'exterior, i un acabat de guix amb pintura blanca a l'interior.

### **Divisions interiors**

Es tracta de parets d'aproximadament 9cms en total, compostes per maó ceràmic amorterat, possiblement maons foradats dobles.

### **Paviments**

A l'exterior trobem tres tipus de paviment: terratzo a la zona del porxo B i a l'aljub, rajola ceràmica marró a la coberta de la zona Oest i sobre la cuina de la zona Est, i formigó vist a la resta.

A l'interior trobem rajola de gres ceràmic a la zona polivalent, bany i traster de la zona Oest, rajola de terratzo a tota la zona Est, i formigó vist al taller.

### **Acabats interiors**

Es tracta en la seva majoria d'un enguixat amb un acabat de pintura blanca. Als banys i a la cuina de la zona Est l'acabat és de rajola ceràmica.

### **Fusteria**

Part de la fusteria exterior presenta el típic format mallorquí, és a dir, una fulla exterior de la persiana mallorquina, i una fulla interior de marc i vidre. La persiana mallorquina és una persiana, tradicionalment de fusta, composta per lames inclinades.

Alguns dels forats, tan sols presenten una fulla, de marc amb vidre, o massisses de fusta o acer.

La fusteria interior és tota de fusta de pi, amb un acabat de pintura blanca a la zona Oest i un acabat de vernís obscuro a la zona Est.

### **Instal·lacions**

Totes les instal·lacions pertanyen al període quan es va dur a terme la construcció, a excepció del telèfon, que es va instal·lar a principis de la dècada dels anys 70.

En general no han presentat problemes, així que es dedueix que el seu estat és acceptable i només presenten desgast pel pas del temps i utilització normal.

### **Aljub**

La forma que té és aproximada a la de una pera, amb diàmetre a la part més ampla de 3metres i té un volum aproximant de 10m<sup>3</sup>. L'aljub està fet en la roca, així que durant la seva realització va ser necessari l'ús d'explosius. Per dintre està revestit tan sols amb alguna mena de morter impermeable.

Algun cop va presentar esquerdes a la part interior inferior, sobretot quan s'omplia del tot, però això es va solucionar reforçant les parts afectades.

### **Pou**

La presència d'aqüífers a gran profunditat va propiciar la construcció d'un pou per a l'extracció d'aigua, i així tenir una font contínua i gratuïta d'aquesta, i no tenir la necessitat de recórrer a camions d'aigua potable.

## 2.7 NORMATIVA URBANÍSTICA - PGOU

### TÍTOL II. DIVISIÓ URBANÍSTICA DEL TERRITORI I RÈGIM GENERAL DEL SÒL

#### CAPÍTOL V. RÈGIM DEL SÒL RÚSTIC

##### **Article 53. Definició**

Constitueixen el sòl rústic els terrenys del terme municipal que el Pla general no inclou dins les categories d'urbà i urbanitzable; particularment els terrenys que per les seves condicions naturals, ambientals, paisatgístiques, ecològiques; el seu valor agrícola, forestal, ramader, cinegètic, i, en general, els vinculats a la utilització racional dels recursos naturals, s'hi classifiquen a l'objecte que romanguin al marge del procés d'urbanització.

##### **Article 54. Destinació**

1. El sòl rústic comprèn la part del terme municipal que el Pla general destina a activitats pròpies del medi rural. Qualsevol que sigui la seva qualificació no té aprofitament urbanístic. Les limitacions a l'edificació, a l'ús i a les transformacions que hi imposin aquestes Normes no donaran dret a cap indemnització, sempre que tals limitacions no afectin el valor inicial que posseeix el terreny pel rendiment no urbanitzable.
2. Tindran la consideració d'activitats relacionades amb la destinació o amb la naturalesa de les finques en sòl rústic les vinculades als usos següents:
  - a) Els afectes a l'explotació agrícola, forestal, pecuària i cinegètica, així com a la conservació i a la defensa del medi rural.
  - b) Els recreatius, educatius, culturals i científics efectuats en el marc del que disposa la Llei 4/1989, de 27 de març, de conservació dels espais naturals i de la flora i fauna silvestre o a l'empara del que disposa la Llei 8/1987, d'1 d'abril, d'ordenació territorial de les Illes Balears.
  - c) Els usos complementaris de l'activitat tradicional.
3. El contingut normal del dret de propietat en sòl rústic ve determinat pel rendiment agrícola, forestal, ramader, cinegètic o natural, sense perjudici de les autoritzacions atorgables per l'òrgan autonòmic competent, previstes a la legislació urbanística. En cap cas i a cap efecte es podran reconèixer expectatives urbanístiques al sòl rústic.
4. Si com a conseqüència de successos naturals o provocats es degeneressin les característiques que sustenten la pertinença d'un terreny a una qualificació determinada de sòl rústic aquesta circumstància no serà motiu suficient per a modificar la qualificació sinó que, per contra, s'hauran de posar en pràctica les mesures apropiades per a la regeneració de les condicions originàries.

### TÍTOL III. INTERVENCIÓ MUNICIPAL EN L'EDIFICACIÓ I ÚS DEL SÒL

#### CAPÍTOL III. DEURES DE CONSERVACIÓ

##### SECCIÓ PRIMERA. DEURE GENERAL DE CONSERVACIÓ

##### **Article 100. Obligació de conservar**

1. Els propietaris d'edificacions, urbanitzacions d'iniciativa particular, terrenys, jardins, cartells i instal·lacions hauran de conservar-los en una estat que en garanteixi la seguretat, la salubritat i l'ornament públic, i hauran de realitzar amb aquesta finalitat les obres de manteniment, reparació o reposició que resultin necessàries. Estan subjectes igualment al compliment de les normes sobre protecció del medi ambient, patrimoni arquitectònic i rehabilitació urbana.
2. El deure normal de conservació exigible a la propietat d'un immoble s'entén sense perjudici de les obligacions i els drets dels arrendataris segons es derivin de la legislació específica.

##### **Article 101. Adequació a l'ambient de les obres sobre edificacions**

Les edificacions s'hauran de construir i mantenir en condicions ornamentals adequades a l'ambient on s'ubiquin. L'Ajuntament denegarà, arribat el cas, llicència per a l'execució d'obres per a la instal·lació

d'elements visibles a les façanes dels edificis si en desvirtuen o enlletgeixen l'aspecte exterior o resulten estèticament inadequades a l'entorn circumdant, i es podrà exigir la demolició de les ja existents i la restitució de l'immoble al seu aspecte originari. Les actuacions sobre façanes existents s'ajustaran al que està regulat a les normes generals de l'edificació.

### TÍTOL IV. RÈGIM DELS EDIFICIS EXISTENTS

##### **Article 106. Edificis construïts a l'empara de normativa anterior a la vigent**

1. En els edificis existents, construïts a l'empara de l'anterior normativa i sempre que no es trobin en cap dels supòsits prevists a l'article anterior, es podran realitzar les obres regulades a continuació, per a cada una de les següents situacions:

##### **Situació 1a**

Quan l'edificació superi l'edificabilitat permesa i no es trobi en el supòsit assenyalat a l'apartat 1.e de l'article anterior, es permetran les obres de reforma i canvi d'ús entre els permesos a les ordenances particulars de cada zona.

A les edificacions existents en espais lliures públics que compleixin les condicions esmentades i siguin un clar exponent de l'arquitectura tradicional, una vegada hagin passat a domini públic, es podran realitzar obres de reforma i destinar-les a usos socioculturals.

En casos degudament justificats es podrà ampliar l'edifici existent fins a un 10% de la superfície edificada, exceptuant soterranis, compensant aquesta ampliació amb la demolició de una superfície major de l'ampliada i sempre que l'esmentada ampliació s'ajusti a la resta dels paràmetres de la zona. També s'autoritzaran les obres que permetin adequar l'edificació a la situació següent.

##### **Situació 2a**

Sense excedir de l'edificabilitat en el solar, incompleix algun altre paràmetre de zona, o bé a l'edificació no existeix el xamfrà preceptiu de 4 m. Podrà fer reformes i canvi d'ús, dins dels permesos a la zona, i realitzar ampliacions fins arribar al 80% de l'edificabilitat permesa a la zona.

L'ampliació s'haurà d'ajustar als altres paràmetres de la zona, si bé en els casos en què a l'edificació no existeixi el xamfrà preceptiu de 4 m, aquest no s'haurà de preveure a les obres d'ampliació. També s'autoritzaran les obres permeses a la regulació de la situació 1a i les que permetin reparar els incompliments de paràmetres de zona.

No es considerarà incompliment de paràmetres de zona, a efectes de les obres previstes en aquest article, les dimensions dels voladissos en façanes de vials i espais lliures públics.

3. A les situacions 1a i 2a es podran realitzar les obres necessàries amb la finalitat exclusiva de complir les normes de prevenció d'incendis després de la tramitació d'un estudi de detall, fins i tot en el cas que les dites obres suposin increment de la superfície màxima edificable o els paràmetres d'ocupació, separacions i altura.

4. Totes les obres d'ampliació s'hauran de realitzar amb adequació a la tipologia de la resta de l'edifici i a la correcta integració d'aquest al seu entorn, sense perjudici de les normes específiques especials de protecció aplicables als edificis inclosos al Catàleg.

##### **Article 107. Edificis existents a sòl rústic**

1. En els edificis existents construïts a l'empara de normativa anterior a la vigent en sòl rústic seran d'aplicació les disposicions generals contingudes als arts. 105 i 106.
2. En el cas de les edificacions existents que siguin un clar exponent de l'arquitectura tradicional, malgrat que se superin els límits establerts a l'art. 105.1.e, es podran realitzar les obres permeses en edificis que es troven en situació 1a, segons l'art. 106, llevat de les edificacions situades a les zones F i IN que es regulen específicament a les normes particulars de la zona.

TÍTOL V. NORMES REGULADORES DELS USOS

CAPÍTOL II. REGULACIÓ ESPECÍFICA DELS USOS SEGONS LA CLASSE DE SÒL

SECCIÓ TERCERA. USOS A SÒL URBANITZABLE NO PROGRAMAT I RÚSTIC

Article 129. Usos prohibits

Es declaren prohibits a tot el sòl rústic i urbanitzable no programat els següents usos:

- a) Residencial (1, 2, 3). Tots, llevat dels inclosos a l'art. 131.
- b) Industrial (Secundari) (3). Tots, llevat dels inclosos a l'art. 131.
- c) Serveis (Terciari) (4). Tots, llevat dels inclosos a l'art. 131.
- d) Aparcaments de vehicles (6.5) de caràcter col·lectiu o privat corresponents a l'ús de comunicacions i infraestructures.

Article 130. Usos permesos

Es permeten al sòl rústic, i són objecte de regulació específica a cada zona, els següents usos:

- a) Rural (0). Tots llevat de l'extractiu de l'art. 113.
- b) Serveis (terciari) (4) en el que fa referència a agroturisme.
- c) Comunicacions i infraestructura (6). Tots llevat de l'aparcament de vehicles col·lectiu o privat inclòs com a ús prohibit de l'art. 129 i telecomunicacions i instal·lacions i serveis, inclosos dins els usos condicionats de l'art. 131.
- d) Espais lliures públics (7). Tots.

Article 131. Usos condicionats

Es condicionen al tràmit establert a la legislació urbanística vigent els següents usos:

- a) Rural extractiu (0.2)
- b) Residencial unifamiliar en edificis aïllats, d'acord amb la normativa aplicable.
- c) Industrial (secundari) (3) en activitats industrials de primera transformació de productes agrícoles i ramaders.
- d) Serveis (terciari) (4), en el que fa referència a la instal·lació d'estacions de servei, amb les restriccions que d'acord amb la Llei del sòl rústic implica la declaració d'interès general; hotel rural i camps de golf i oferta turística complementària. També s'admetrà l'ús establiments públics (4.4) en edificacions o instal·lacions de valor etnològic o arquitectònic existents en el medi rural, d'acord amb l'establert a la normativa autonòmica.
- e) Equipaments (5). A totes les seves subclasses.
- f) Comunicacions i infraestructures (6), en el que fa referència als usos detallats d'instal·lacions i serveis (6.2) i telecomunicacions (6.4).

		AANP	ANEI	ARIP	APR	APT	AIA	AT	SRG
SECTOR PRIMARI	Activitats Extensives	1	1	1	1	1	1	1	1
	Activitats Intensives	2	2	2	2	2	1	1	1
	Activitats Complementàries	.2-3	2	2	2	2	2	2	2
SECTOR SECUNDARI	Indústria de transformació agrària	.2-3	.2-3	2	3	2	2	2	2
	Indústria General	3	3	3	3	3	.2-3	3	.2-3
EQUIPAMENTS	Sense construcció	.2-3	2	2	.2-3	2	2	2	2
	Reste Equipaments	3	3	2	3	3	2	2	2
ALTRES	Activitats Extractives	3	.2-3	.2-3	.2-3	.2-3	.2-3	3	.2-3
	Infraestructures	.2-3	2	2	.2-3	2	2	2	2
	Habitatge Unifamiliar aïllat	3	3	2	3	3	2	2	2
	Protecció i educació ambiental	2	1	1	2	1	1	1	1

REGULACIÓ DELS USOS

- 1. Admès sense perjudici del compliment de la normativa específica.
- 2.- Condicionat segons estableix el Pla Territorial Insular.
- 2.3.- Prohibit amb les excepcions que estableixi el Pla Territorial Insular.
- 3.- Prohibit.

TÍTOL VIII. NORMES D'EDIFICACIÓ A SÒL RÚSTIC

CAPÍTOL I. DISPOSICIONS DE CARÀCTER GENERAL

SECCIÓ SEGONA. CONDICIONS DE L'EDIFICACIÓ

Article 295. Condicions de l'edificació. Àmbit d'aplicació i disposicions generals

- 1. Els habitatges, les edificacions, les instal·lacions auxiliars i les declarades d'interès general es regularan segons l'establert amb caràcter general per les condicions d'edificació establertes al present capítol.
- 2. Queden exclosos del que regula aquest capítol tots els edificis que s'incloguin en el Catàleg de protecció d'edificis d'interès històric, arquitectònic, típic o tradicional del terme de Palma, per als quals s'hauran d'observar les normes de protecció que s'hi estableixen.
- 3. Amb caràcter supletori regiran a sòl rústic les ordenances d'edificació referides al sòl urbà per a l'ordenació segons regulació de parcel·la, en tot allò que no estigui expressament regulat al present capítol.

Article 296. Condicions generals d'estètica i composició de les edificacions

- 1. Les noves edificacions seran de volumetria senzilla, d'acord amb el que prescriu l'art. 297.
- 2. Els panys de murs cecs seran un element compostiu preponderant, de manera que la superfície de buits de l'edifici serà sempre molt inferior a la dels panys massissos.
- 3. S'evitaran les coloracions estridents, alhora que es recomana l'ús dels materials naturals i tradicionals del país, d'acord amb el que prescriu l'art. 298.
- 4. S'afavorirà l'adopció de les solucions constructives tradicionals del país i es prohibeixen expressament les referències a estils arquitectònics històrics, així com a arquitectures tradicionals foranes. Així mateix, es prohibeix la utilització d'elements constructius que denotin una destinació o origen en desacord amb el de l'edificació, com per exemple merlets o baluards.

Article 297. Volums, plantes i cobertes

- 1. Els habitatges i les edificacions estaran constituïdes bàsicament per un cos de planta sensiblement rectangular, que tindrà cobertes inclinades a una o dues aigües.
- 2. Al cos principal es podran afegir porxos i altres volums menors i secundaris, amb coberta plana o inclinada indistintament, però en cap cas podran emmascarar el volum principal. Les cobertes del cos principal representaran un mínim del 60% de la superfície en planta de cobertes de tota l'edificació.
- 3. Les edificacions tindran indistintament una o dues plantes i s'admetrà, a més, una planta soterrani.
- 4. No es permetrà la successió reiterativa d'arcs sostenint porxos o terrasses, o bé a la realització de buits oberts a façana.

Article 298. Acabat de façanes i cobertes

- 1. L'acabat de les façanes haurà de ser de paredat tradicional de pedra, en carreu de marès o referit sense pintar. Els acabats no petris s'hauran de tractar amb especial atenció quant al color. S'utilitzaran bàsicament els colors terra; tota altra coloració s'haurà d'estudiar en harmonia amb el conjunt paisatgístic, cercant la concordança més que el contrast. S'admetran franges de remarcats de buits en color blanc o un color distint de l'utilitzat a les façanes.
- 2. Les rajoles de terrassa hauran de ser de color ocre de terra local.
- 3. Els paredons de terrassa seran massissos o bé baranes senzilles de ferro o fuster formades amb muntants verticals, similars a les tradicionals. No s'admetrà cap tipus de balustres.
- 4. Las cobertes inclinades s'acabaran amb teula tradicional ceràmica de color ocre.
- 5. Els tancaments exteriors seran de fusta.

Article 301. Aigües residuals

- 1. Les aigües residuals generades no podran ser abocades a pous negres o rases filtrants. Serà obligatori l'ús de estacions depuradores i la utilització de l'efluent per a reg de la finca, sempre que les condicions edafològiques, geològiques, sanitàries i tècniques ho permetin.



2. La reutilització de les aigües depurades s'ajustarà als plans de l'organisme competent en matèria d'agricultura.

**Article 302. Moviments de terra**

1. Queden prohibides les excavacions a cel obert i els desmunts i les terraplenades que transformen sensiblement tot el perfil natural del terreny de les finques rústiques o part d'aquest, llevat de les àrees específicament regulades al Pla general, i a les actuacions recomanades per la Conselleria d'agricultura, procurant el menor impacte paisatgístic possible.
2. Els moviments de terres no podran modificar ni impedir l'escorrentia natural de les aigües.

**Article 303. Zones pavimentades**

Es recomana que les zones que s'hagin de pavimentar, llevat de les destinades a recollida d'aigües pluvials, es realitzin amb materials permeables, s'hi evitin els asfalts i els formigons i s'hi utilitzin les tècniques pròpies de l'emplaçament corresponent.

**Article 304. Tancat de finques**

1. Tant a les partions com a l'interior de la finca es permetran les tanques necessàries per a la seva explotació racional.
  2. Les tanques podran ser de tres classes:
    - Massisses, d'altura no superior a un coma dos metres (1'2 m), realitzades en paredat tradicional de pedra. Per damunt s'hi podrà col·locar un filferro o reixeta fins a una altura de dos metres (2 m). Es podran realitzar murs amb peces prefabricades o materials ceràmics sempre que s'ajustin en els seus acabats al disposat a l'art. 298 i estiguin degudament rematats a la seva vora superior. A zones de tàlveg, on naturalment discorrin aigües d'escorrentia, aquelles hauran d'estar suficientment calades per a permetre el pas d'aigües pluvials. Es prohibeixen expressament els murs realitzats amb peces prefabricades o ceràmiques, vistes.
    - Bardissa a base d'arbustos o arbres sense límit d'altura.
    - Filferro o reixeta que no superi els dos metres (2 m) d'altura.
  3. Les obres de reparació, reguixada ampliació o xamfranada, etc. a murs existents es realitzaran amb idèntics materials als de la tanca original.
- Les altures es consideraran a cada punt del terreny natural.

**Article 305. Reculada de tanques**

- A les finques a les quals s'hagi de realitzar un nou tancat s'hauran de complir les següents condicions:
- El pla exterior de les tanques que donin a la xarxa viària s'haurà de recular segons la taula següent:
    - \* Xarxa de carreteres, els estipulats per la legislació vigent.
    - \* Camins, tres coma cinc metres (3'5 m) de l'eix del camí.
  - En realitzar-se aquestes noves tanques s'hauran d'excavar les cunetes.

**Article 306. Escorrentia de les aigües pluvials**

Quan es realitzi qualsevol de les activitats regulades per aquestes Normes o s'executin edificacions o instal·lacions permeses, s'hauran de prendre les mesures oportunes perquè l'escorrentia de les aigües pluvials no arrossegui terres que suposin el deteriorament del territori.

**Article 307. Camins: la seva regulació**

1. A sòl rústic no es podran obrir camins amb característiques urbanes o que excedeixin de les necessitats agràries de la finca que serveixen.
2. L'obertura de nous camins, així com qualsevol altres obres a realitzar sobre camins existents (com ampliacions de calçada o realització de ferms) estarà subjecta a llicència municipal prèvia. Les sol·licituds d'obertura de camins hauran d'anar acompanyades d'una justificació fonamentada a les necessitats agràries de la finca, informada favorablement per la Conselleria d'Agricultura.

**Article 308. Regulació de les connexions**

Les entrades a predis o altres connexions amb la xarxa viària que interrompin la cuneta lateral ho faran en un ample màxim de quatre metres (4 m) i es col·locarà una conducció de drenatge de vint centímetres (20 cm) de diàmetre que doni continuïtat a la cuneta i discorri per davall l'accés a la finca.

**Article 309. Instal·lacions energètiques alternatives**

Totes les instal·lacions destinades a un millor aprofitament de les energies renovables que estiguin degudament estudiades i documentades podran ser admeses encara que incompleixin els paràmetres d'altura de les edificacions.

**Article 310. Separació de les edificacions respecte de carreteres i camins**

La separació mínima de les edificacions respecte de carreteres i camins serà la major d'entre les següents:

- La separació mínima a partions aplicable a cada zona i per a cada tipus d'edificació mesurada des del límit de la finca.
- La separació estipulada a la legislació vigent en matèria de carreteres.
- A la zona PL, la separació mínima a carreteres i camins serà l'estipulada per a cada cas en la legislació vigent en matèria de carreteres i, com a mínim, de vuit (8) metres mesurada des del límit de la finca.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA Y PRESUPUESTOS  
SECRETARÍA GENERAL DE HACIENDA  
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

07040A055001240001TI

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

DS 8314- S'ARANJASSA 7 Polígono 55 Parcela 124 001201400DD87E -  
CAN BENET. 07608 PALMA [ILLES BALEARS]

USO LOCAL PRINCIPAL

Residencial

AÑO CONSTRUCCIÓN

1960

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)

289

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

DS 8314- S'ARANJASSA 7 Polígono 55 Parcela 124 001201400DD87E  
CAN BENET. PALMA [ILLES BALEARS]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)

289

SUPERFICIE SUELO (m²)

3.786

TIPO DE FINCA

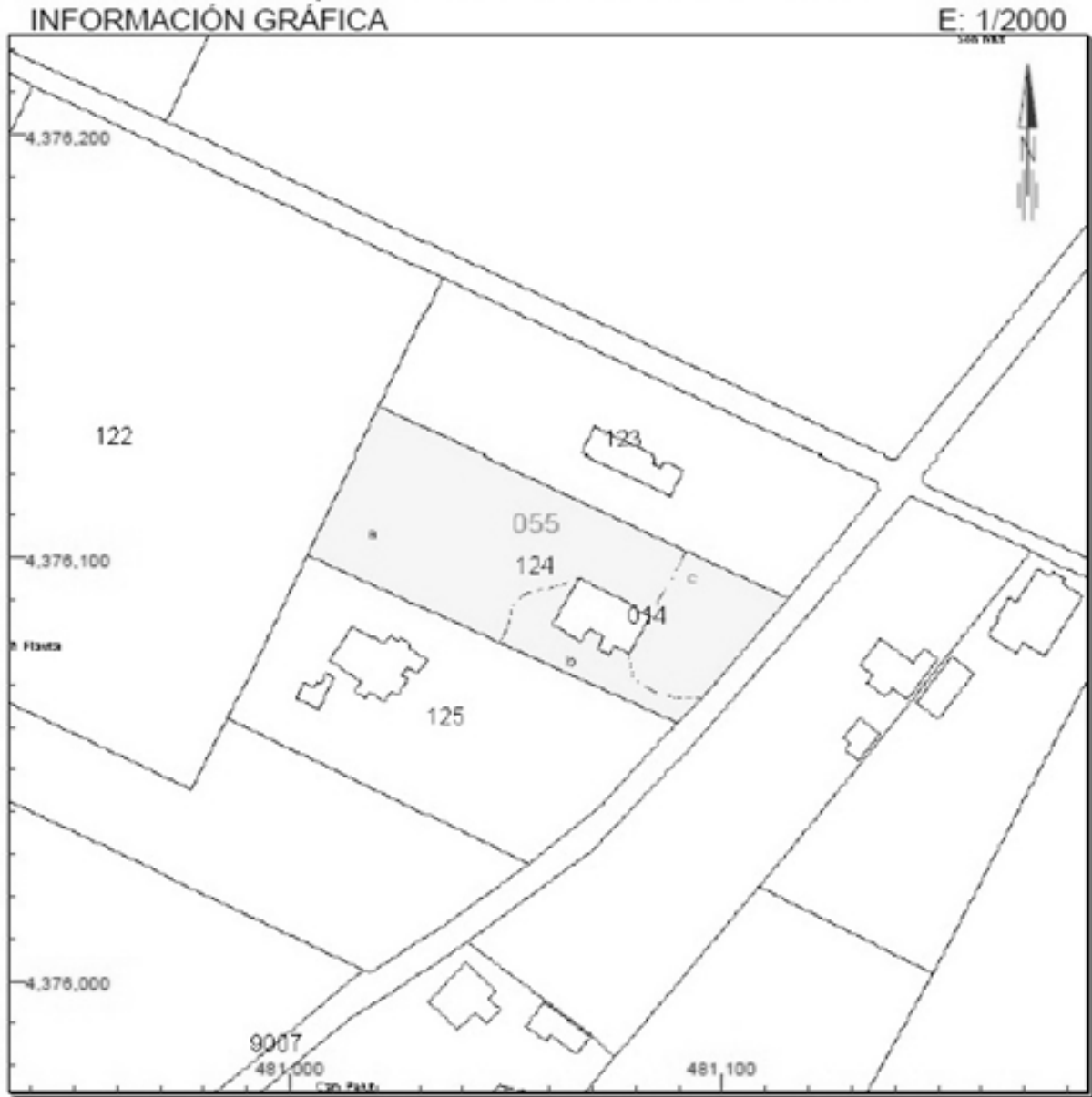
Parcela con un unico inmueble

ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²
VIVIENDA	1	00	01	181
VIVIENDA	1	01	01	71
Porche 100%	1	00	03	37

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA URBANA

Municipio de PALMA Provincia de ILLES BALEARS



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

- 481,100
- Coordenadas UTM, en metros.
- 
- Límite de Manzana
- 
- Límite de Parcela
- 
- Límite de Construcciones
- 
- Mobiliario y aceras
- 
- Límite zona verde
- 
- Hidrografía

Miércoles , 24 de Noviembre de 2010



### 3. PROCESSOS PATOLÒGICS I ALTRES PROBLEMES

A continuació s'exposen les lesions i altres problemes que s'han detectat a l'edificació, conjunt el qual té gran importància en la motivació a l'hora de realitzar aquest projecte.

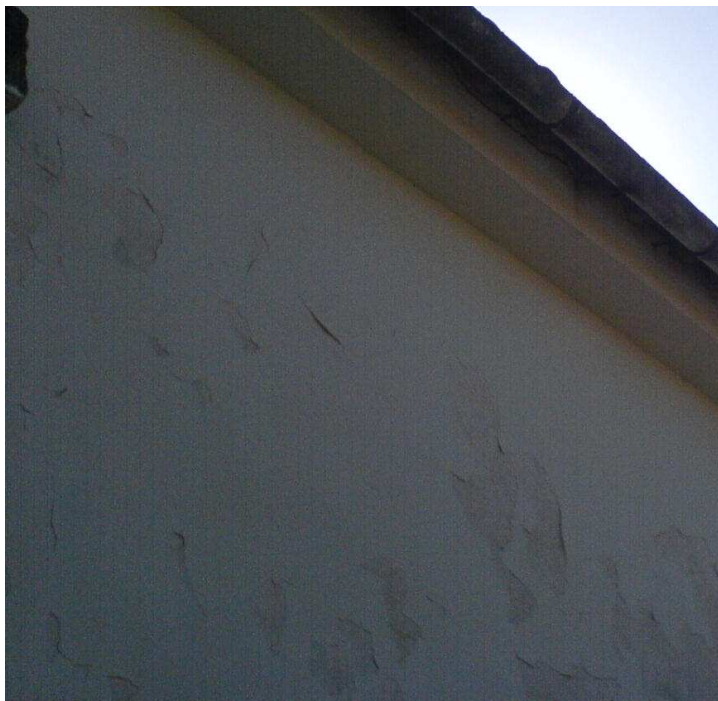
#### 3.1 PROCESSOS PATOLÒGICS

Aquí es presenten les lesions detectades durant l'anàlisi de l'edificació.

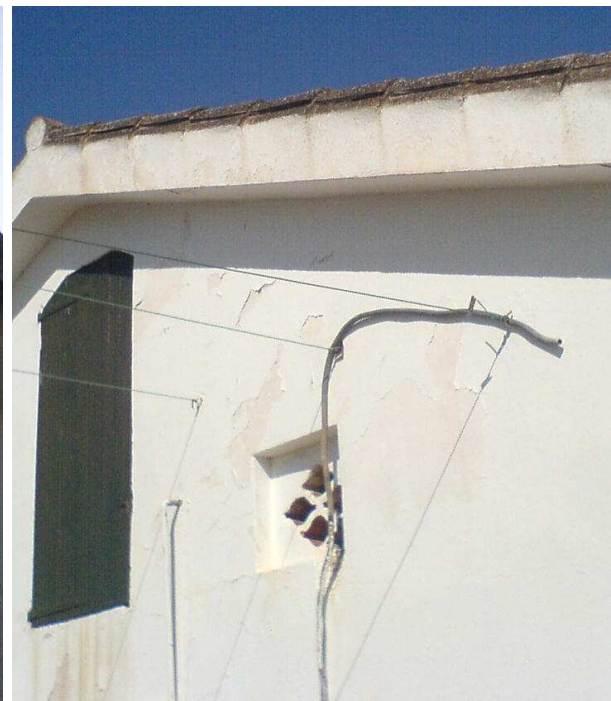
##### Despreniments

És una lesió mecànica, i s'entén com al despreniment la separació de l'acabat respecte el seu suport, degut al pas del temps, ús de materials deficients i/o incompatibles, l'aigua, etc.

En aquest cas, el despreniment és de l'acabat exterior, i és degut a l'acció conjunta de l'envelliment i les accions produïdes pel clima i el Sol. El despreniment de la pintura s'ha anat generalitzant per tot l'exterior de la vivenda.



Façana sud de la zona Est



Façana oest de la primera planta



Entrada a la zona Oest

##### Brutícia

És una lesió física, i es tracta d'una capa que es forma a la superfície dels elements, una modificació superficial que no implica necessàriament processos que degradin els materials o el deteriorin.

En aquest cas, la brutícia es conseqüent del rentat diferencial produït per la pluja, i s'observa als escopidors de les finestres i sota les teules.



Brutícia baix les teules, a la façana oest



Brutícia sota la finestra, façana sud



Brutícia sota la xemeneia

### 3.2 ALTRES PROBLEMES

Tot i que no són processos patològics en sí, aquest conjunt és el que forma la part més important dintre dels problemes de l'edificació, problemes de disseny i constructius.

#### Absència d'aïllament tèrmic

El fet de que no hi hagi aïllant tèrmic, no és un problema en sí, ja que un gran nombre de cases antigues fan front a les temperatures sense aquest element. El problema apareix quan les parets de façana tenen un espessor més ben reduït, i és en aquests casos quan la manca d'aquest material és notable.

És aquest el cas exposat. Les parets d'una fulla no gruixada i les cobertes simples no poden fer front als estius, però sobretot, no poden fer front a l'hivern, quan les temperatures rondan els 3.5°C durant la nit.

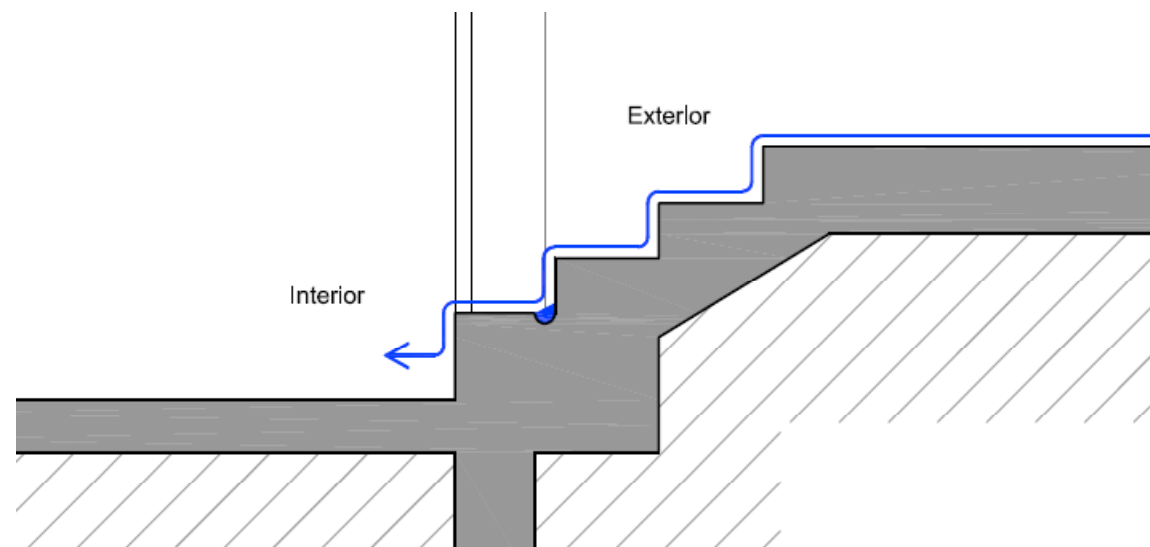
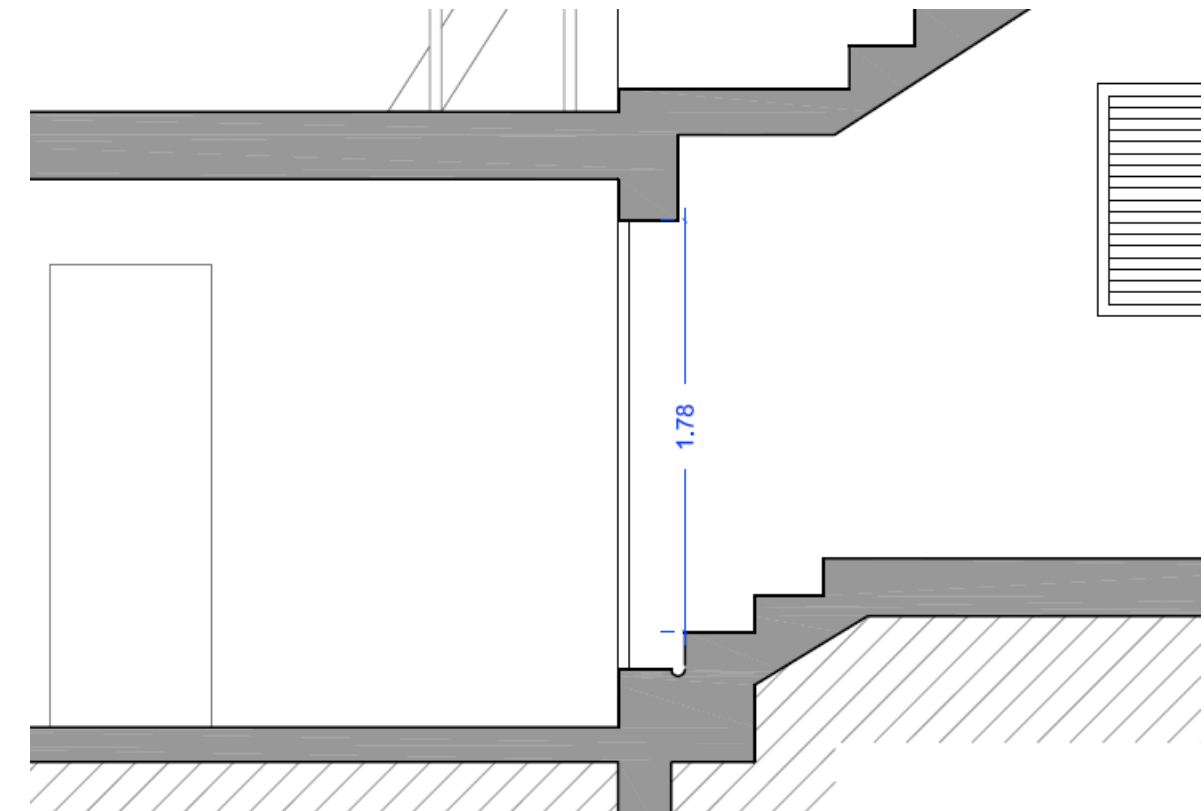
#### Desnivells

Al igual que el fet de que no hi hagi aïllant tèrmic no és un problema en sí, tampoc ho és l'existència de desnivells. El problema apareix quan l'accés d'un a l'altre no és el correcte, que és aquest cas.

Primerament, la comunicació entre una part i l'altra és exclusivament exterior. El problema en realitat no resulta greu, simplement és un problema important de comoditat i confort, sobretot quan s'ha de recordar que el cos est es la zona de nit, i el cos oest es la zona de dia.

El segon problema dels desnivells és l'escala situada al pati del pou. Les altures no són les adequades, i han presentat problemes a la gent bastant cops.

L'escala també presenta un altre problema, i és la filtració d'aigua que prové del pati. Tot i que té una bonera per a desviar l'aigua que cau del pati, quan es produeixen pluges importants i/o la bonera queda obstruïda, part de l'aigua va a parar a l'interior del cos oest.





4. PROPOSTA D’INTERVENCIÓ

4.1 NOVA DISTRIBUCCIÓ

Les decisions que s’han portat a terme a l’hora d’elaborar el projecte i la nova distribució han estat:

La nova distribució ha de ser un habitatge unifamiliar ampli, que permeti aprofitar tot l’espai que està establert a la normativa i al cadastre. Principalment ha d’anar dirigit per a tan sols dos persones, però s’ha de tenir en previsió varies habitacions.

L’espai de sota la coberta ha de ser perfectament practicable i habitable. Es comunicarà interiorment amb la planta baixa mitjançant una escala, la qual s’obrirà pas a través del forjat antic.

La planta baixa ha d’estar tota al mateix nivell i comunicada per l’interior. Per a dur a terme aquesta acció, és necessari l’enderroc de tota la zona Oest, la construcció d’una nova estructura al mateix nivell, i dur a terme l’obertura d’una part de les parets de càrrega.

La nova estructura havia de ser completament rectangular. Per tant, i també per motius de seguretat estructural de la part actual, la zona Oest contarà d’una estructura independent.

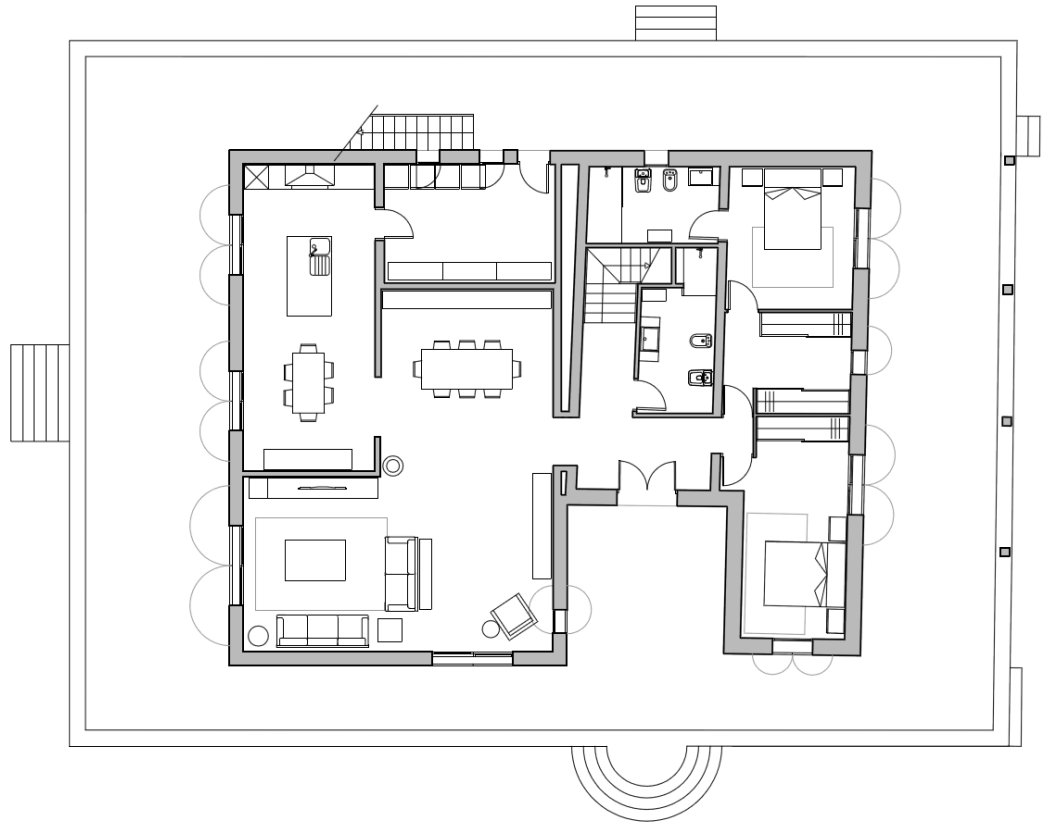
Tan sols ha d’haver-hi una sola entrada, i es situarà a la zona on actualment està l’aljub, del qual se li retirarà el coll que serà utilitzat com a element decoratiu al jardí. A més, es construirà una petita estructura en aquesta zona en forma de pòrtics de fusta, sobre els quals haurà diferents plantes que faran de porxo.

L’escala d’accés a la coberta exterior es retirarà i es situarà una nova a la part posterior d’un sol tram. Es situa a la part posterior per a interferir menys als forats de façana, retirar-lo de la façana principal.

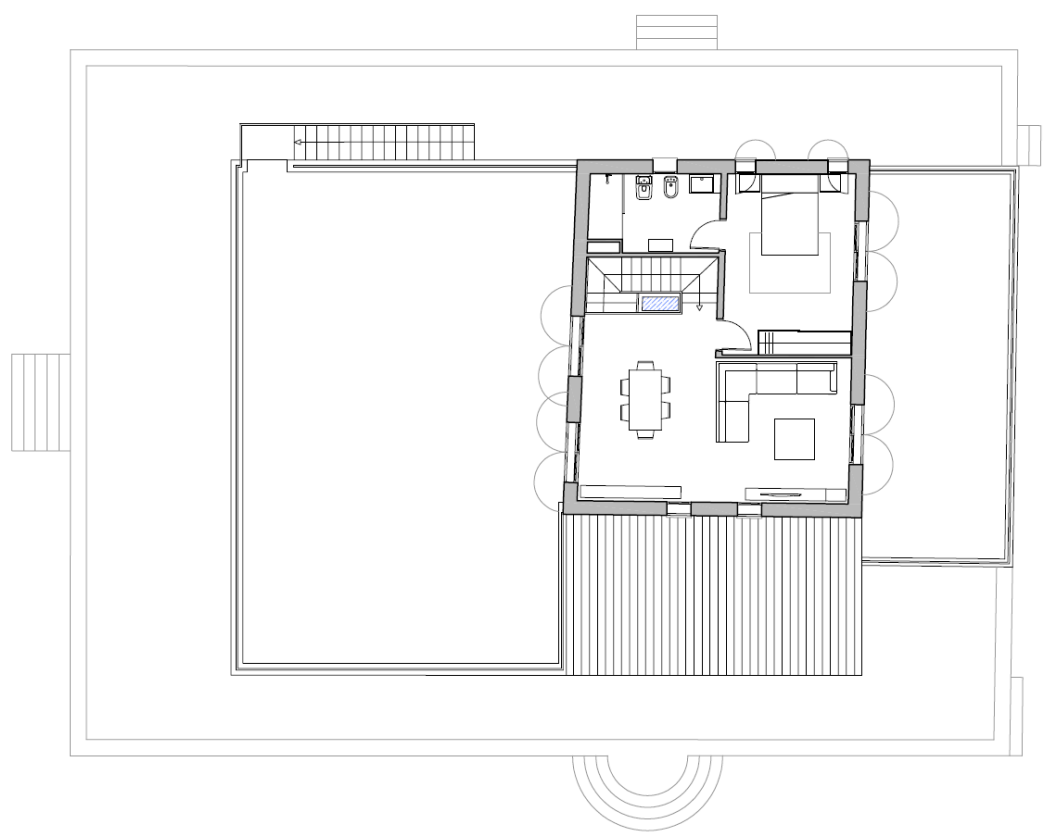
Per a l’exterior, la terrassa de planta baixa, s’ha optat per a que aquesta rodegi tota la casa al mateix nivell, i per a això, també s’haurà de disposar d’estructura horitzontal.

	Sup. útil m²	Sup. construïda m²
<b>Planta Baixa</b>		
Rebedor	5.98	
Sala	53.71	
Cuina	25.08	
Sala maquinària	12.60	
Habitació 1	11.24	
Bany 1	6.27	
Vestidor	7.98	
Habitació 2	14.61	
Bany 2	6.73	
Total	144.2	223.60
<b>Planta Primera</b>		
Sala	27.84	
Habitació	14.53	
Bany	6.17	
Total	48.54	65.40
<b>Total</b>	<b>192.74</b>	<b>289</b>

Planta baixa



Planta primera





## 4.2 ACTUACIONS PRÈVIES

### ENDERROCS

Abans de començar l'enderroc, es neutralitzaran les escomeses d'electricitat i de telecomunicacions, es buidaran l'aljub i es retiraran les bombones de gas butà.

El sistema d'enderroc previst és el d'element a element, utilitzant en lo possible mitjans manuals, tot i que els mitjans mecànics també seran necessaris. Així doncs, s'enderrocarà en sentit descendent, planta a planta. S'hauran de prendre les mesures de seguretat i salut indicades a l'Estudi de Seguretat.

### Fusteria i instal·lacions

Primer de tot es durà a terme la retirada de la fusteria. Degut a que són elements ja antics, possiblement no compleixin amb les condicions tèrmiques requerides al CTE, a més de que ja han patit el pas del temps. Les instal·lacions també es trauran amb mitjans manuals, des de cables que s'hauran d'extreure de les parets, passant per els aparells sanitaris.

### Planta primera, la seva coberta i les baranes de la coberta de la zona Est

Es retiraran les teules manualment, començant pel carener descendint fins a la base, i es conservaran tantes teules com es trobin en bon estat. Posteriorment s'extreu l'encadellat, i les bigues una a una. A continuació es procedeix amb les parets de bloc de formigó. Després es retiren totes les baranes de formigó armat d'aquesta planta.

### Plaques de fibrociment, baranes de la coberta de la zona Oest i escales

Les plaques de fibrociment es desmuntaran ja que és un element per peces. La barana de formigó es retira com a la zona Est. Les escales s'enderrocaran en sentit descendent, retirant primer la barana, i recordant que després s'ha de col·locar una escala auxiliar.

### Zona Oest

Primer de tot es duren a terme les accions per a separar o dessolidaritzar el forjat de la paret de càrrega que té en comú amb la zona Est. Per a això, el que es pot fer es deixar al descobert les bigues a la zona d'unió i realitzar talls a la biga (talls que permetin que la biga aguantí per si sola, però que caigui amb relativa facilitat enfront de la maquinaria). Durant el procés, i fins a instants anterior de l'enderroc, s'estintolarà el forjat com a mesura de seguretat.

L'enderroc de tota l'edificació oest es farà mitjançant mètodes mecànics, com una retroexcavadora, ja que és més ràpid i és possiblement més segur per als operaris. Es farà tram a tram, i sempre en direcció allunyant-se de la zona Est, per a evitar possibles danys. La mateixa màquina pot retirar els residus. Finalment, es durà a terme la retirada la llosa de formigó.

### Zona Est

S'enderrocaran tots els envans interiors mitjançant medis manuals. S'obriran els nous forats a les façanes i parets de càrrega, retirant els residus i col·locant els estintolaments corresponents. També s'obrirà el forat de l'escala, eliminant primer l'entrebigat i retirant després les biguetes.

### Reciclatge, reutilització i tractament de residus

Els residus de la construcció i les instal·lacions es transportaran a una empresa de tractament de residus i demolició especialitzada, la qual durà a terme les accions corresponents. En quant a la fusteria, s'utilitzarà com a combustible fòssil o es retirarà a centres de reciclatge per a fusta, així lo mateix amb el vidre que havia a la fusteria exterior.

Les teules es reutilitzaran en lo possible, per a reutilitzar en la nova coberta inclinada, a excepció d'aquelles en mal estat, que formaran part dels residus de la construcció.

### Sistema escales interiors

L'execució de les escales de l'interior es portarà a terme després dels enderrocs, és a dir, abans de l'execució de la nova estructura superior.

Primer de tot es portarà a terme l'execució de la sabata de l'escala, havent realitzat anteriorment la retirada de paviment i excavació fins a cota desitjable. Un cop realitzada la sabata i portat a terme el replè, es procedeix a realitzar una llosa armada/cèrcol al pis superior, a l'espai excedent, que serà l'encarregada de lligar l'escala amb el forjat. Finalment, amb totes les esperes a disposició, es procedeix a realitzar la llosa d'escala.

### Obertura i tancament de forats a les parets existents

Per a portar a terme l'obertura de forats a les parets de càrrega existent, s'ha optat per a estintolar el tram que afecta a aquell espai. L'estintolament és simple i les exigències als puntals mínimes, ja que aquesta fase es realitza quan hi ha menys càrregues, després dels enderrocs de la planta superior.

Estintolat l'element, es procedeix a enderrocar el tram en qüestió, i després disposar una llinda i realitzar els acabats i reomplir les zones afectades.

En quant al tancament de forats a parets existent, simplement es tapiaran deixant les llindes existents. En el cas de que interfereixi la llinda amb una obertura, es procedirà a estintolar tot el tram, tant d'obertura com de tancament, i es procedirà a enderrocar el forat i la llinda, i després es reompliran les zones afectades.

## 4.3 MOVIMENT DE TERRES

Es durà a terme l'excavació de les rases per a la fonamentació de la nova estructura fent ús de maquinaria, rases de 40 cm d'amplada i 45 de profunditat i altres de 30 cm d'amplada i 45 de profunditat.. L'excavació de la rasa contigua a la fonamentació de l'estructura existent s'ha de dur a terme amb molta atenció, i si durant l'excavació s'observa que la fonamentació pot patir problemes, es procedirà a mitjans manuals.

Les terres es carregaran en un camió i es portaran a l'abocador corresponent

## 4.4 SISTEMA ESTRUCTURAL

### Fonamentació

En la fonamentació del cos Est no s'ha de realitzar cap tipus d'intervenció. S'ha realitzat un descens de càrregues simplificat i s'ha observat que la tensió admissible del terreny és capaç d'absorbir sense cap dificultat les noves càrregues amb la fonamentació existent.

En el nou cos, es realitzarà una fonamentació superficial sota mur de càrrega que consisteix en sabates corregudes de 40 cm d'amplada i 45 de cantell per a l'estructura principal, i de 30 cm d'amplada i 45 de cantell per a les terrasses. Abans de tot s'haurà de marcar sobre el terreny la rasa segons l'assenyalat al corresponent plànol de fonaments. La sabata es realitzarà amb formigó armat tipus HA-25/P/40/IIa, vibrat, amb diàmetre màxim de l'àrid 40 mm., consistència plàstica i armat amb vuit barres d'acer corrugades B500S de diàmetre 10 mm. Es deixaran esperes d'acer de diàmetre 12 mm per a poder lligar la fonamentació amb les parets de càrregues. Pel que fa al control de qualitat, els materials s'hauran de controlar tal i com s'indica a la Instrucció EHE/08.

### Estructura vertical

L'estructura de planta baixa existent al cos est és capaç de resistir les càrregues noves aplicades, segons uns càlculs simplificats realitzats. Per tant, no es realitzarà cap canvi.

L'estructura vertical que permet elevar el forjat sanitari fins a la mateixa cota que l'estructura existent es farà mitjançant bloc de formigó de 40 x 20 x 20 cm, units entre sí amb morter M-7,5 amb addicions CEM II amb plastificant. S'hauran de col·locar de forma que les esperes d'acer que provenen de la fonamentació lliguin les diferents fileres, i després es formigonaran els forats armats corresponents.

En quant a la resta d'estructura vertical, la que correspon a la planta del cos oest i a la planta primera del cos est, es realitzarà amb maons buits de categoria I, de dimensions 24 x 14 x 19 cm, amb una resistència normalitzada de 8 N/mm<sup>2</sup> amb certificat per a la realització de murs de càrrega. S'aplicarà el mateix tipus de morter que s'ha aplicat a la fàbrica anterior. Per a les parets de façana, es disposaran una sèrie de fleixos o claus en tota la seva alçada per a l'ancoratge de la fulla exterior del mur, la qual consisteix en un paredat de pedra. Sota la jàssera de la sala s'haurà de crear un dau de formigó, el qual ha de transmetre les càrregues i evitar el trencament de les peces de ceràmica.

#### Estructura horitzontal

L'estructura horitzontal existent no rebrà cap tipus de modificació.

En quant al nou cos oest, l'estructura horitzontal que constitueix el forjat sanitari serà unidireccional i estarà formada per bigues autoresistents de formigó armat i revoltó prefabricat ceràmic, tot emplenat amb formigó tipus HA-25/P/12/IIIa, vibrat i armat de negatius de barres d'acer tipus B500S, i capa de compressió.

El sostre de la planta baixa serà un forjat unidireccional format per semibiguetes, revoltó prefabricat ceràmic, tot emplenat amb formigó tipus HA-25/P/12/IIIa, vibrat i armat de negatius de barres d'acer tipus B500S, i malla de compressió.

Pel que fa al sostre de la planta primera de la zona est, s'ha decidit col·locar el mateix que el de la planta baixa de la zona oest, amb les mateixes característiques.

#### 4.5 SISTEMA ENVOLVENT

##### Façanes

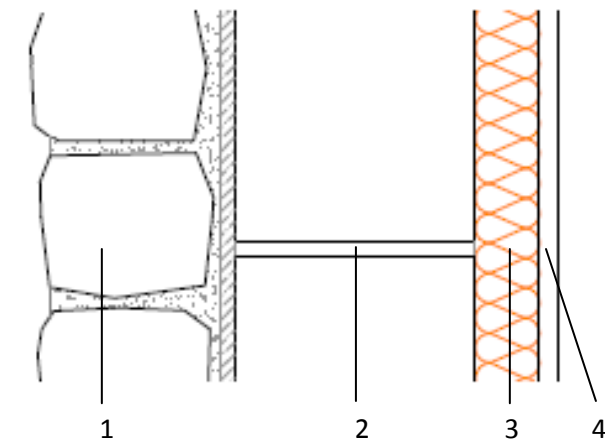
La nova façana s'han dissenyat d'acord al compliment del CTE DB-HS, Salubritat i protecció contra la humitat, i el DB-HE, Estalvi d'energia i limitació de la demanda energètica. La reforma de la façana ja existent, també s'ha modificat amb la mateixa intenció de complir el CTE.

##### Façana del cos Est

En primera instància, s'haurà repicar amb la intenció d'eliminar el revestiment existent. A continuació, es col·locaran tota una sèrie de claus en les juntes verticals de les peces, i es realitzarà un sanejament i un rejuntat de les peces que han perdut part del morter d'unió. El nou morter per rejuntar serà un morter d'alta resistència.

L'acabat de la façana és un paredat tradicional d'aproximadament 15 cm d'amplada, format per pedra calcària exportada de Santanyi i un morter de ciment amb arena de riu.

Pel que fa a la part interior, també es durà a terme el repicat de l'acabat. La fulla interior serà de construcció en sec, és a dir, formada per perfils metàl·lics instal·lats mecànicament, entre els que anirà la llana de roca, i a sobre aniran una sèrie de plaques de guix.



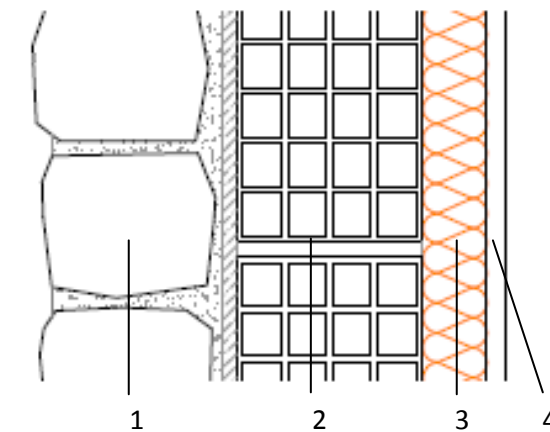
1. Paredat de pedra d'aproximadament 15cms (revestiment exterior)
2. Fulla principal de bloc de formigó 20 cm (paret de càrrega)
3. Aïllant tèrmic
4. Fulla interior de placa de guix

##### Façana del cos Oest

La fulla principal de maó ceràmic ja s'ha instal·lat anteriorment, per a fer l'estructura, deixant una sèrie de claus per a subjectar el revestiment.

L'acabat de la façana és un paredat tradicional d'aproximadament 15 cm d'amplada, format per pedra calcària exportada de Santanyi i un morter de ciment amb arena de riu.

La fulla interior està formada per perfils metàl·lics units mecànicament a l'estructura, entre els quals es situa llana de roca, i a sobre l'acabat de plaques de guix.



1. Paredat de pedra d'aproximadament 15cms (revestiment exterior)
2. Fulla principal de maó de 14 cm (paret de càrrega)
3. Aïllant tèrmic
4. Fulla interior de placa de guix

## Cobertes

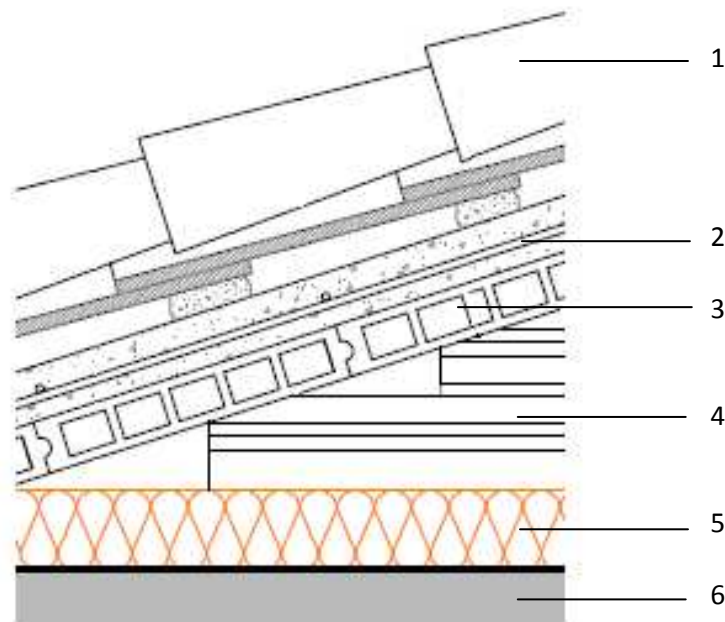
La coberta plana i l'inclinada s'han dissenyat d'acord al compliment del CTE DB-HS, Salubritat, i el DB-HE, estalvi d'energia.

### Coberta inclinada

Sobre els uns envanets col·locats anteriorment, es col·loca un encadellat ceràmic unit amb morter de dosificació 1:4. A sobre es disposa una capa de morter armat, que donarà rigidesa al conjunt.

Les teules ceràmiques a sobre, col·locades per filades paral·leles al ràfec, de baix a dalt, i en primera instància els canals. Totes les peces estaran solapades entre 70 i 150 mm, i les teules del ràfec sobresortiran 50 mm. En quant a la fixació, es farà amb morter, i es fixarà tot el ràfec, el carener i cada 5 files en vertical.

L'aïllant tèrmic, llana de roca, anirà col·locat entre els envanets de sostremort, i tota aquella cambra estirà lleument ventilada.

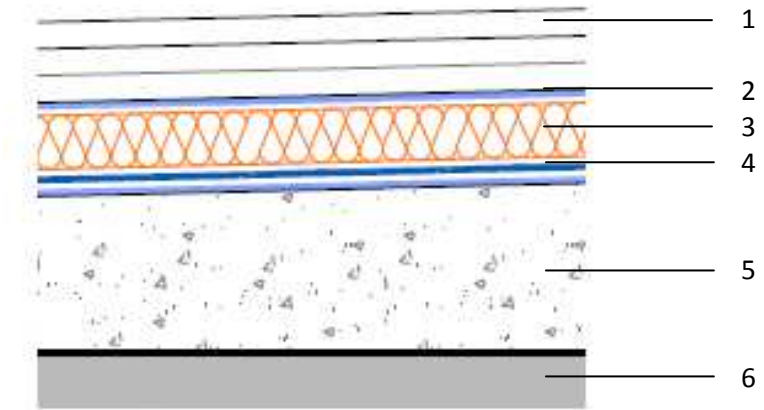


1. Teula corba ceràmica
2. Capa de morter armat
3. Encadellat ceràmic
4. Envanet de sostremort
5. Aïllant tèrmic
6. Suport estructural

### Coberta plana

Sobre el suport, es realitzarà una capa de formació de pendent mitjançant formigó alleugerit. A sobre aquest, es disposarà la impermeabilització, que serà a partir de làmines bituminoses, amb les seves capes separadores quan sigui necessari. A continuació, es col·loca l'aïllant tèrmic de poliestirè extruït i una capa de polietilè, per a dessolidaritzar.

Finalment, s'aplicarà la capa d'acabat, que estarà formada per una capa de morter sobre la qual es col·loca el paviment, format per rajoles de color ocre terra local.



1. Acabat de rajola i el seu suport
2. Capa separadora de polietilè
3. Aïllant tèrmic
4. Impermeabilització
5. Capa de formació de pendent
6. Suport estructural

## Sòl

### Cos Est

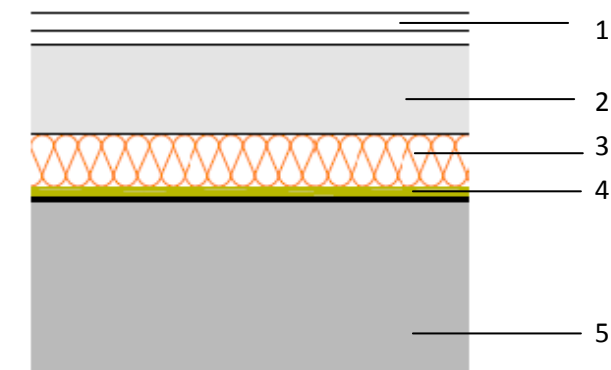
En quant al sòl de la part del cos Est, degut a les seves característiques i particularitats, no és possible trobar algun mode comparable amb lo que s'exposa al CTE. Tot i així, fent algunes observacions, es pot arribar a la conclusió de que és molt probable que compleixi tant amb les condicions de salubritat com d'estalvi energètic.

En quant a la protecció en front de la humitat, es pot observar que ofereix certa altura, a més de que es troba protegit per nous elements constructius. Pel que fa a l'estalvi energètic, el gruix que ofereix el sòl, que comunica directament al terreny, pot considerar-se un element amb una gran resistència tèrmica.

### Cost Oest

S'ha portat a terme el disseny d'aquest element d'acord amb el CTE DB-HS i DB-HE.

Sobre el forjat o suport, s'ha afegit l'aïllant tèrmic, de poliestirè extruït. Finalment, hi ha una capa de morter en la qual anirà el sòl radiant i l'acabat interior.



1. Paviment interior amb el seu suport
2. Sòl radiant
3. Aïllant tèrmic
4. Capa separadora
5. Suport estructural

#### 4.6 SISTEMA DE TANCAMENT I COMPARTIMENTACIÓ INTERIOR

Els murs de l'edifici que donen a l'exterior es trasdossaran per l'interior amb plaques de guix de 15 mm col·locades sobre perfil·leria metàl·lica en "U" de 46 mm que ha de permetre el pas de les instal·lacions, i la interposició de l'aïllament tèrmic a base llana de roca. S'havia pensat en dur a terme els trasdossats amb maons, però degut a que eliminaven un espai considerable a la construcció ja existent, s'ha optat per fer-los tots de plaques de guix.

Degut a que el nombre de particions interior és reduït, a que gran part de les particions ja les formen les mateixes parets de càrrega, i que casi totes les noves particions formen part d'una habitació humida (bany), s'ha optat per realitzar-les de fàbrica de maons ceràmics.

Seran maons foradats de 24x11.5x9cm quan hagin de separar una habitació humida, degut a les instal·lacions que hi hagin de passar; la resta de particions, es faran amb maons foradats de 24x11.5x7cm. Es prendran amb morter M-2.5 o M5.

#### 4.7 SISTEMA D'ACABATS

##### Exteriors

###### Façana

Degut a que el PGOU limita el revestiment exterior, es realitzarà un paredat d'aproximadament 15cm d'espessor amb pedra de Santanyí. Les pedres es troben unides entre sí gràcies a un morter de dosificació: 1 part de ciment blanc, 1/2 part de cal hidràulica, 3 parts de picadís (pols de marès) i 2 parts de cero (graveta en pols). El paredat es troba subjecte a la fulla principal gràcies a unes claus metàl·liques que uneixen els dos elements.

###### Paviment

Les rajoles existents del porxo Est primer s'hauran de retirar. Per al nou paviment, el PGOU en regula el color, així que s'ha optat per col·locar per tot l'exterior rajola ceràmica de gres rústic de color ocre de 25x25cm adherida a junta contínua amb ciment cola.

##### Interiors

###### Parets

Les parets dels banys i la paret nord de la cuina aniran enrajolades. L'enrajolat serà de peces de gres ceràmic de color gris de 30x60cm, que es col·locaran a junta contínua i es disposaran en sentit horitzontal. L'aplicació de les peces es realitzarà amb ciment cola flexible sobre els paraments revestits amb morter de ciment mestrejat i remolinats, sent el morter de tipus bastard i de consistència seca.

Les parets de es revestiran totalment amb plaques de guix. El motiu d'aquesta decisió és intentar seguir amb construcció en sec, com els extradossats. Les plaques aniran col·locades mitjançant adhesius o morters, segons els fabricant convingui. S'hauran de manipular amb atenció per a no danyar-les, i es retallaran a peu d'obra per a adaptar-les als forats i espais existents. Les juntes s'hauran d'ocultar amb pastes i una malla.

###### Paviment

De gres ceràmic de color gris de 45x45cm unit amb ciment cola al parament horitzontal, i amb un entornpeu de 7x45cm del mateix material.

###### Sostres

Es col·locarà fals sostre placa de guix laminat de dimensions 120x60cm, sistema fix, entramat ocult i suspensió auto anivellada de barra roscada. S'ha decidit disposar del fals sostre a tota la casa, i això es deu a que és necessari passar les instal·lacions i no es poden fer regates a les parets, i pot resultar excessiu fer-les als forjats. A les cambres humides la placa de guix laminat serà hidrofugada.

##### Coberta

###### Inclinada

Seran teules ceràmiques corbes o àrab, col·locades per filades paral·leles al ràfec, de baix a dalt, i en primera instància els canals. Les peces estaran solapades entre 70 i 150 mm, i les teules del ràfec sobresortiran 50 mm. La fixació, es farà amb morter, i es fixarà tot el ràfec, el carener, les files laterals i cada 5 files en vertical.

###### Plana

L'acabat de la coberta plana serà de rajola ceràmica de gres rústic de color ocre de terra local col·locada amb ciment cola i amb un acabat antilliscant.

##### Fusteria

###### Exterior

Tota la fusteria exterior serà de fusta, ja que està exigit per la normativa. Seran fusta de oregón natural amb una capa de protecció per a exteriors.

La porta principal d'entrada a la vivenda estarà composta per dues fulles batents massisses amb uns acabats senzills, un espessor de 40mm i una alçada de 2.10 metres. La resta de portes exteriors estaran compostes per dues fulles corredisses sobre perfils metàl·lics però que garanteixin el trencament de pont tèrmic i estanquitat.

Les finestres seran d'una fulla oscil·lobatent de perfil amb trencament de pont tèrmic, de sistema tipus monobloc, garantint l'estanquitat.

A tots els forats de façana, a excepció dels del bany i la sala de maquinaria, es col·locaran les persianes mallorquines, amb un acaba de fusta amb una capa de protecció per a exteriors.

###### Interior

Serà de roure natural. Massisses amb un acabat llis, tindran una altura lliure de 2'1 metres, un espessor de 35mm i un pas de 85cm a excepció del bany, que serà de 75cm.

###### Vidrieria i serralleria

En les obertures exteriors es col·locarà vidre 6+9+6mm, és a dir, doble format per un vidre de baixa emissivitat incolor de 6mm i una lluna (translúcida als banys, incolora a la resta) de 6 mm, cambra d'aire deshidratat de 9 mm. amb perfil separador d'alumini i doble segellat perimetral, fixat sobre fusteria i segellat en fred amb silicona neutra, permetent la dilatació però sense consentir vibracions.

La serralleria interior serà d'acer inoxidable amb sistemes de tancament interior per als banys, i per a l'exterior s'utilitzarà el mateix tipus d'acabat, d'acord amb les indicacions del fabricant. Totes es trobaran a un metre d'alçada respecte al paviment.

## 4.8 INSTAL·LACIONS

### Energia solar

#### Objecte i àmbit d'aplicació

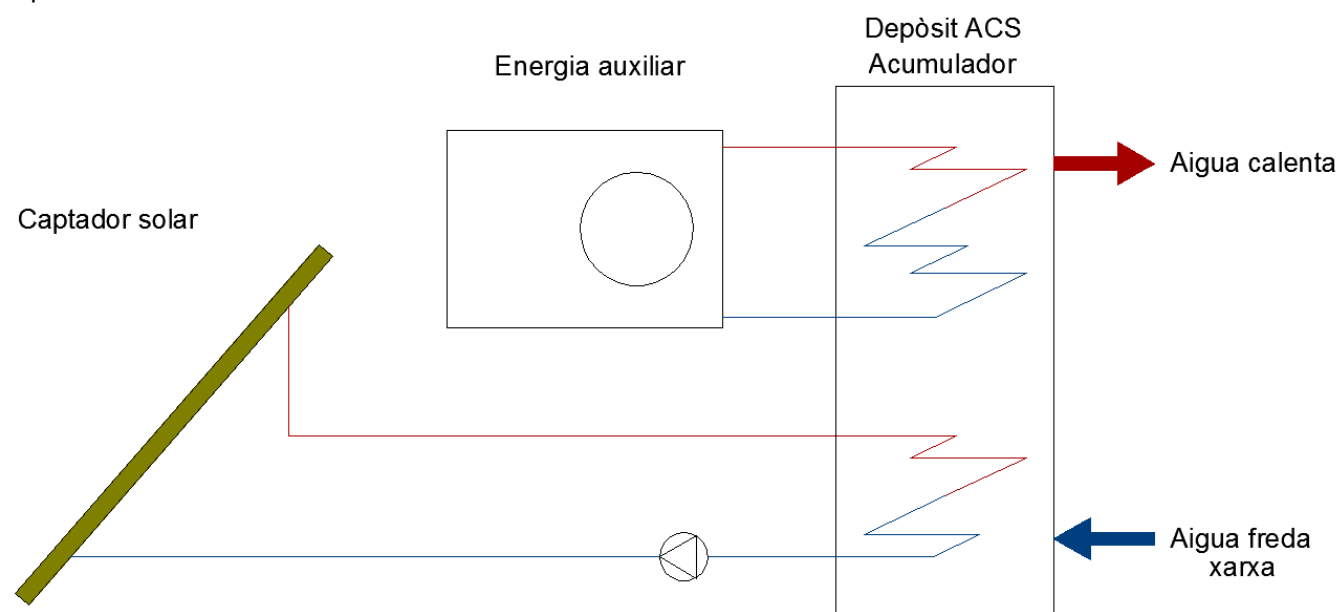
L'objecte de la present memòria és la descripció i justificació tècnica de la incorporació de sistemes de captació d'energia solar tèrmica per al seu aprofitament per a la vivenda unifamiliar.

#### Normativa vigent

- Decret 21/2006, 14 de febrer, amb el qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'Ecoeficiència dels edificis.
- Real Decret 1027/2007, de 20 de juliol, amb el qual s'aprova el "Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE-2007) y sus instrucciones técnicas Complementarias (ITE)".
- Documento Básico HS-4 "Suministro de agua", y HE-4 "Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria" del Código técnico de la edificación.
- Real Decret 909/2001, Real decret 865/2003.

#### Descripció del sistema

Esquema del sistema



El sistema de captació solar per a l'escalfament d'aigua calenta sanitària serà un sistema de circulació forçada.

Aleshores aquest sistema haurà d'incloure els següents elements:

- Els captadors solars
- El dipòsit acumulador
- Les canonades per al transport
- Un circulador o bomba que faci circular el fluid per a la instal·lació
- Les vàlvules
- El dipòsit d'expansió
- Els purgadors per
- Els termòstats

A més, s'ha optat per escollir un sistema per circuit tancat, el qual disposa de dos circuits: un primari, per a on circularà el fluid calent dels captadors i que després cedeix la calor a l'acumulador; i un secundari, per a on circularà l'aigua de consum que s'escalfa en l'acumulador.

La font secundària de la instal·lació de producció de ACS s'efectua mitjançant una bomba de calor, que aporta l'energia necessària perquè l'aigua calenta sanitària en la seva sortida pugui arribar als valors prefixats.

Els principals elements que conformen la instal·lació són:

Els **captadors** són els elements responsables d'absorbir l'energia radiant. Estaran situats a la coberta inclinada, a la vesant sud, per a aprofitar el màxim possible l'energia solar. El tipus de captador que s'utilitzarà serà un captador pla, que en apartats posteriors es detallarà el seu càlcul.

L'**acumulador** és un dipòsit on es va acumulant la calor cedida per l'aigua escalfada pel captador fent ús dels intercanviadors. Ha de resistir la corrosió produïda per l'aigua i ha d'estar convenientment aïllat per no perdre la calor de l'aigua provinent dels captadors.

A l'hora d'escollir l'acumulador, es tindrà en compte el material que s'ha utilitzat per realitzar la instal·lació ja que si no podem provocar que l'acumulador es deteriori (per galvànica: coure- acer galvanitzat).

L'acumulador anirà aïllat amb escuma de poliuretà o fibra de vidre amb un gruix entre 3 i 5 cm.

Els termòmetres i vàlvules de les quals disposa l'acumulador, serveixen per limitar la pressió de treball de l'acumulador (pressions màximes de circuit primari és de 3 atm, i secundari 8 atm.)

Per a les **conduccions** s'utilitzaran canonades de coure ja que és el material més aconsellable degut a la seva elevada resistència a la corrosió i atacs agressius, i aniran aïllats. En quant al seu recorregut, es desplacen per sota coberta, fins a arribar al conducte tècnic, pel que descendeixen fins a arribar a la sala de maquinària. Allà, cedeixen l'energia a un acumulador d'aigua, el qual calenta l'aigua per a consum.

La **bomba de circulació** permet fer circular el fluid (circuit primari: 75 l/h per cada m<sup>2</sup> de captador, connectats en paral·lel; circuit secundari : 75 l/h per cada m<sup>2</sup> de captador + 20%)

El **vas d'expansió** permet la dilatació de l'aigua en el circuit del primari, protegint el sistema. La capacitat del vas d'expansió va en funció de la capacitat total del circuit, de la temperatura de l'aigua i de la pressió a què està sotmès el circuit.

Es col·locarà un vas d'expansió tancat i estarà format per dos cossos separats per una làmina elàstica, on en una d'elles hi ha col·locat gas a pressió i a l'altra l'aigua.

Una bomba de calor elèctrica és l'encarregada de subministrar l'energia necessària a l'acumulador en cas de que les plaques solars no aportin suficient energia.

#### Càlcul i disseny

Per al càlcul dels captadors solar, s'ha decidit fer ús d'unes taules que proporciona l'empresa Cablemat Solar.

Per al nombre de persones, s'ha tingut en compte el CTE DB-HE, on s'exposa que per a tres dormitoris, per al càlcul de captadors cal comptabilitzar a quatre persones.

En quant al nombre de captadors solars i el volum del dipòsit de l'acumulador, s'han portat a terme diferents resultats i proves, fent ús de la lògica i sempre dins els paràmetres normals, i al final s'ha optat per tenir un captador solar, i un dipòsit de 200 litres.

Pel que fa a la inclinació, com s'observa és de 18° i no de 40°, considerada la més eficient. Això és degut a que s'han fet les comprovacions amb les dues inclinacions, i la diferència de contribució solar tan sols és del 2%, així que s'ha decidit optar per la primera, i així pot estar en pla paral·lel a la coberta, i no s'ha d'incloure cap tipus de subestructura a part.

La resta de valors a incloure, són els predefinits per les taules i més normalitzats que s'utilitzen, tot per tal de dur a terme el compliment del CTE DB-HE 4.



# CS Soft 3.0

Referencia del proyecto		
Nombre de la empresa		Fecha

Provincia	ILLES BALEARS	Zona Climática	IV
Localidad	Palma de Mallorca	Consumo de referencia	
Energía auxiliar	Caso General	120 l/día (a 60 °C)	

Tipo de instalación	Viv. unifamiliar	Consumo unitario	
Tª de uso del A.C.S.	60 °C	30 l/pers.*día	

Nº de personas	4 person.	Consumo diario	
Vol. de acumulación	200 l	120 l/día (a 60°C)	

Eficiencia del intercambiador	95%	Dens.	1,01073 g/cm³
Caudal del circuito primario	40,0 l/hm²	Visc.	1,25E-06 m²/s
Fluido del circuito primario	Propilengicol (30%)	Cp	0,81 cal/g K

Modelo de captador	CS2S	$\eta_0$	$a_1$	$a_2$
Nº captadores referenci	1	0,77	3,663	0,016
Nº de captadores	1	Sup.	2,5 m²	

Superficie Bruta	2,5
Superficie Neta	2,4
Tratamiento absorbido	Bluetec
Código de certificación	NPS-11707

Inclinación de captadores:	18 °	Pérdidas respecto óptimo 8,21% (Pérdidas <10%)
Orientación de captadores:	28 °	
Posicionamiento de paneles	General	

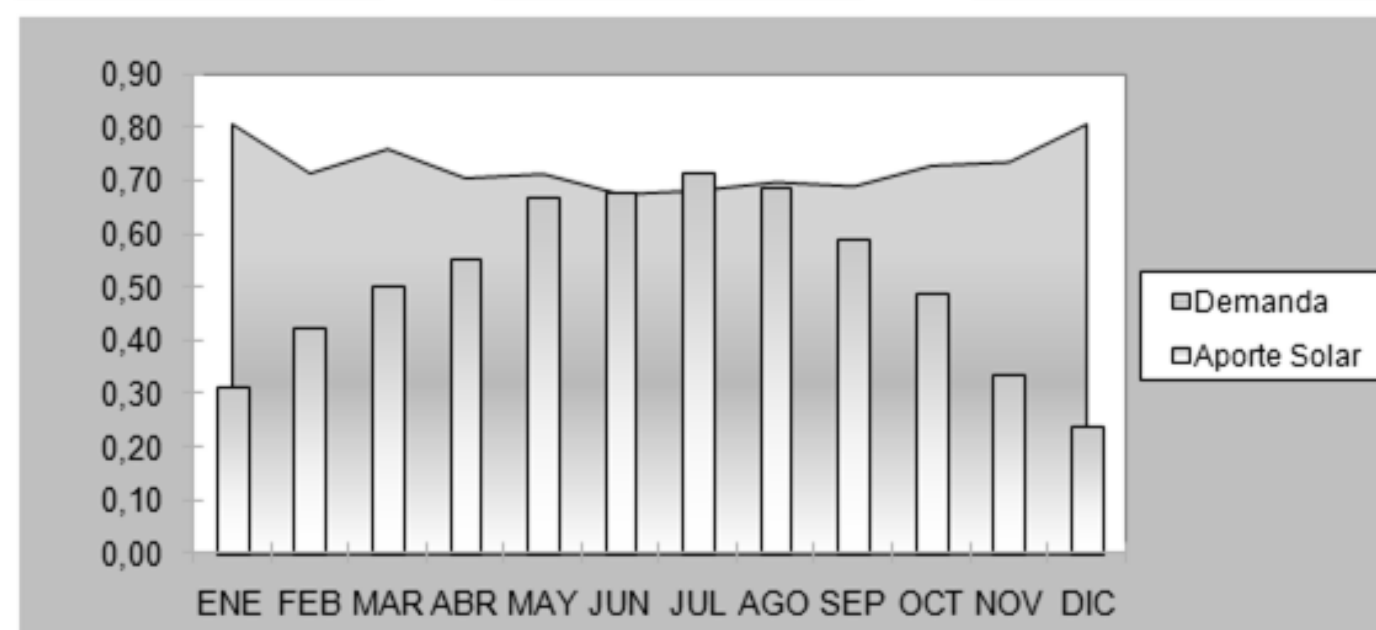
	Ocupación	Radiación	Demanda	Ap. Solar	Frac. solar	Rendimiento
		(MJ/m² d)	GJ	GJ		
ENE	100%	9,76	0,81	0,31	39%	0,45
FEB	100%	14,35	0,72	0,43	59%	0,46
MAR	100%	15,75	0,76	0,50	66%	0,45
ABR	100%	18,54	0,71	0,55	78%	0,43
MAY	100%	22,96	0,72	0,67	93%	0,41
JUN	100%	24,70	0,68	0,68	100%	0,40
JUL	100%	25,93	0,68	0,72	105%	0,39
AGO	100%	23,34	0,70	0,69	98%	0,41
SEP	100%	19,52	0,69	0,59	85%	0,44
OCT	100%	15,20	0,73	0,49	67%	0,45
NOV	100%	10,89	0,74	0,34	46%	0,45
DIC	100%	7,81	0,81	0,24	30%	0,43

cablemat  
solar

Valores Anuales		
Radiación	GJ	15,9
	kWh	44,1
Demanda	Gj	8,75
	kWh	24,30
Aporte Solar	GJ	6,20
	kWh	17,22

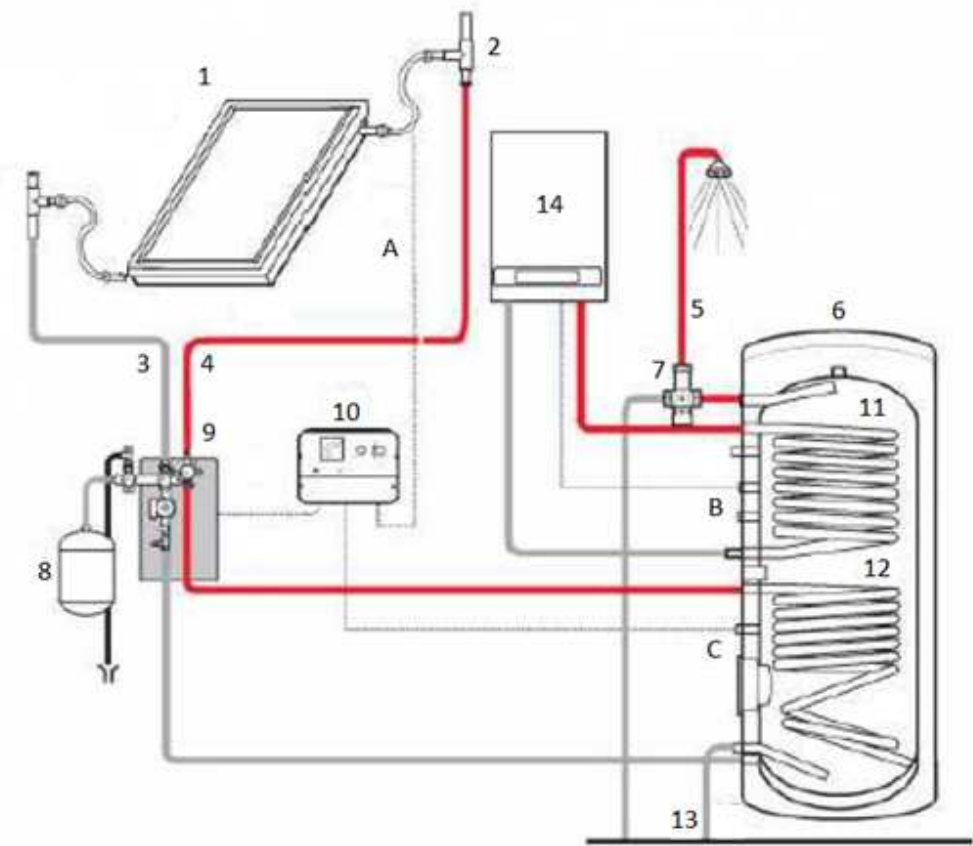
Superficie de captación (A)	2,31 m²	Volumen de acumulación (V)	200 l
-----------------------------	---------	----------------------------	-------

50 < V/A < 180	Contribución solar > 60%	Rendimiento > 0,20
V/A	86,58	Contrib. solar
	71%	Rendimiento
		0,39



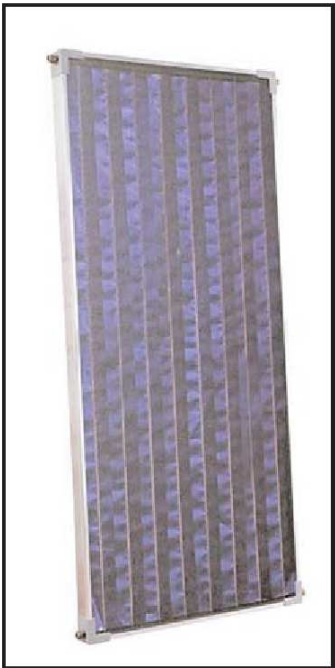
Components

La instal·lació resultant amb tots els components és el següents:

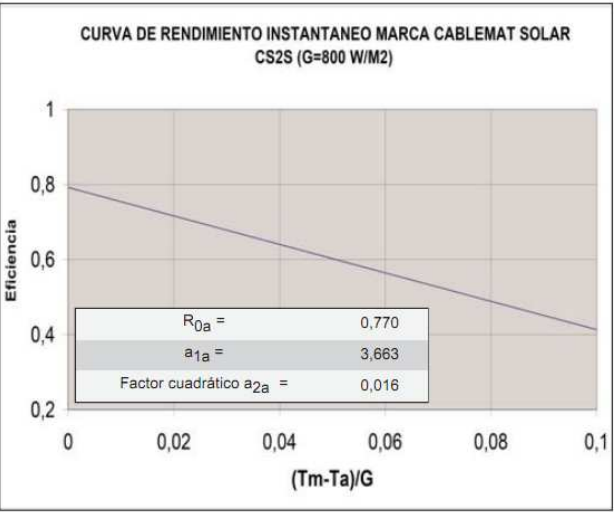
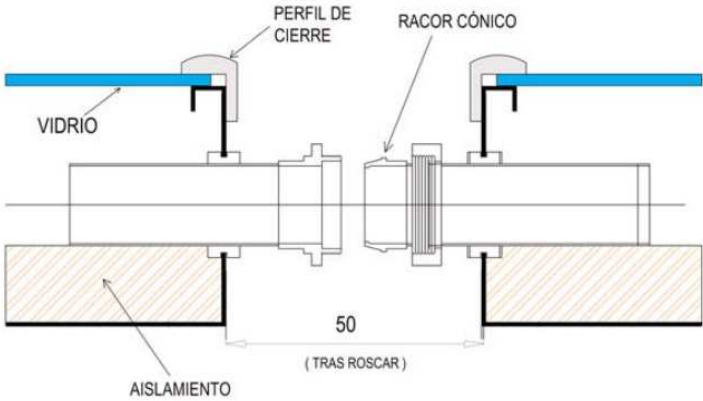


- 1- Captadors solars
- 2- Purgador
- 3- Anada a captador solar
- 4- Retorn de captadors solars
- 5- Aigua calent sanitària
- 6- Dipòsit acumulador intercanviador
- 7- Vàlvula mescladora termostàtica
- 8- Dipòsit d'expansió
- 9- Grup de bombeig solar
- 10- Centraleta solar
- 11- Intercanviador de calor caldera de recolzament
- 12- Intercanviador calor captadors solars
- 13- Entrada d'aigua freda
- 14- Generador de recolzament (bomba de calor)
- A- Sonda de captador solar
- B- Sonda de acumulador inter. captador solar
- C- Sonda de acumulador inter. caldera recolzament

- Captador solar



CS2S		
Dimensiones (mm.)		
2.105*1180*82		
Superficie bruta (m2)		
2,5		
Superficie útil (m2)		
2,4		
Peso en vacío (kg)		
37		
Capacidad de fluido (litros)		
1,27		
Factor de ganancia		
"		
Factor de pérdidas		
"		
Cubierta Vidrio templado		
3,2 mm.		
Absorbedor	General	Parrilla de cobre con canales de d8 y colector de d18
	Nº canales	10
	Tratamiento	Selectivo Bluetec
Carcasa		Aluminio
Aislamiento		Lana de roca semirígida de 35 mm.
Conexión entre captadores		Mediante racor de 3 piezas soldado al panel

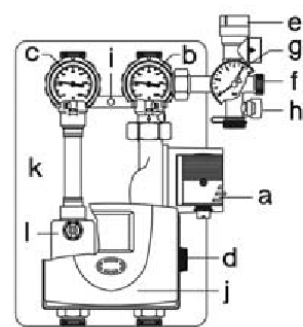


- Estació solar

L'estació és una unió de la bomba i la centraleta en un sol element



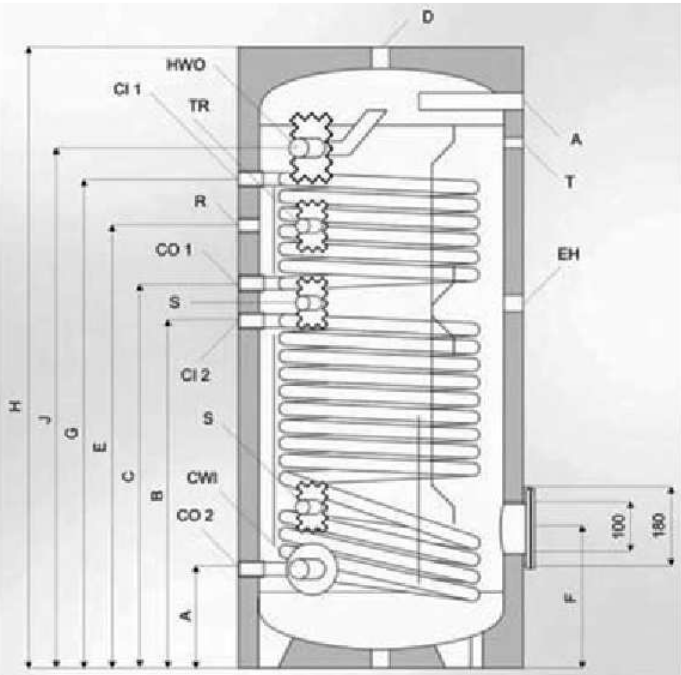
oventrop



**"Regusol EL-130"-Grupo de transmisión DN 25 1"**  
como grupo de transmisión "Regusol E-130", pero con purgador de aire  
consta de:  
a Bomba de circulación  
b Válvula de bola con válvula de retención integrada, termómetro y conexión para el grupo de seguridad  
c Válvula de bola con válvula de retención integrada y termómetro  
d Caudalímetro con cierre, ajuste y válvula de bola lateral de llenado y vaciado  
e Válvula de seguridad 6 bar  
f Salida 3/4" al tanque de expansión  
g Manómetro 10 bar  
h Válvula de bola de llenado y vaciado  
i Soporte de montaje en pared  
j Regulador electrónico  
k Caja aislante  
l Purgador de aire  
Rango del caudalímetro:  
**2-15 l/min**  
**con bomba Grundfos UPS 25-60**  
**con regulador Prozeda Solareg II Basic 136 65 61**

Unidad completa, premontada y con estanqueidad comprobada para el circuito solar. Con regulador digital solar térmico de la temperatura. Con conexión para el racor de compresión "Regusol" para la ida y el retorno del sistema solar. Posibilidad de conectar un tanque de expansión en el grupo de seguridad.  
Distancia entre ejes:100 mm  
Temperatura en funcionamiento continuo: 120 °C.  
Temperatura punta máx. de arranque: 160 °C.  
Indicado para fluidos solares convencionales  
Con bomba de 130 mm de longitud.

DIMENSIONES (mm)	
	200
A	204
B	694
C	814
D	555
E	989
H	1340
F	310
G	1114
J	1140

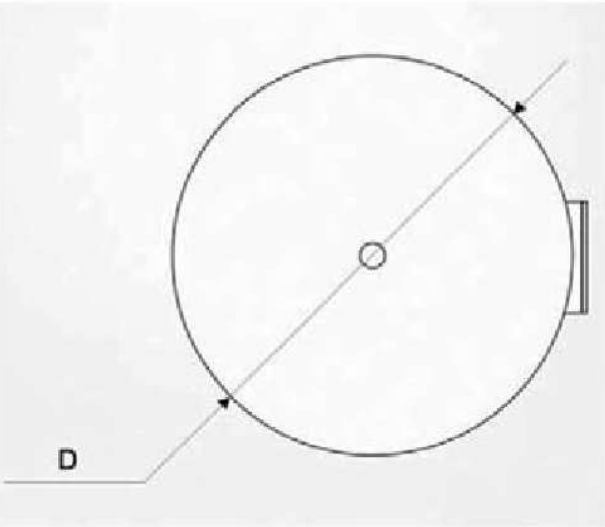


LEYENDA	
CWI	Entrada de agua fría
HWO	Salida de agua caliente
CI	Entrada serpentín
CO	Salida serpentín
R	Recirculación
EH	Calentador eléctrico
A	Ánodo
S	Sensor
TR	Termostato
T	Termómetro
WS	Soporte de pared

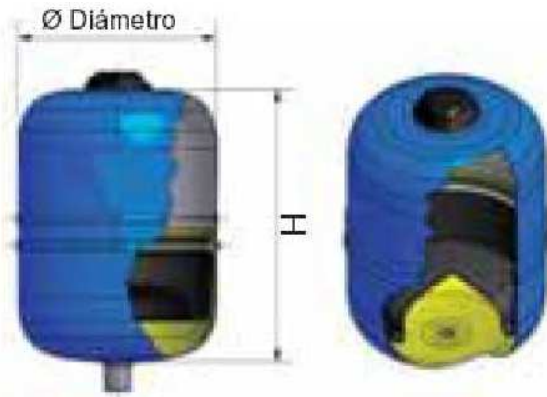
- Dipòsit acumulador

El dipòsit escollit és un de doble serpentí, és a dir, un per al circuit solar i un altre per al circuit de suport.

MODELO	CS200M2
Volumen (litros)	200
Entrada(S)/Salida(R) del serpentín 1 (pulgadas)	1"
Entrada(S)/Salida(R) del serpentín 2 (pulgadas)	1"
Superficie de intercambio S1/S2 (m2)	0,5/0,6
Conexiones a caldera para S1 a T=90°C y agua 10/45°C (kW/l/h)	18/309
Conexiones a caldera para S2 a T=90°C y agua 10/45°C (kW/l/h)	21/516
Potencia eléctrica calentamiento (opcional) (kW)	3
Entrada de agua fría (pulgadas)	1"
Salida de agua caliente (pulgadas)	1"
Recirculación (pulgadas)	3/4"(1/2")
Peso de revestimiento (kg)	85



- Vas d'expansió



Capacidad (litros)	Diámetro (mm)	Altura H (mm)	Precarga (bar)
2	125	187	3,5
5	160	270	3
8	200	280	3
12	270	264	2
18	270	349	2



Fontaneria

Objecte i àmbit d’aplicació

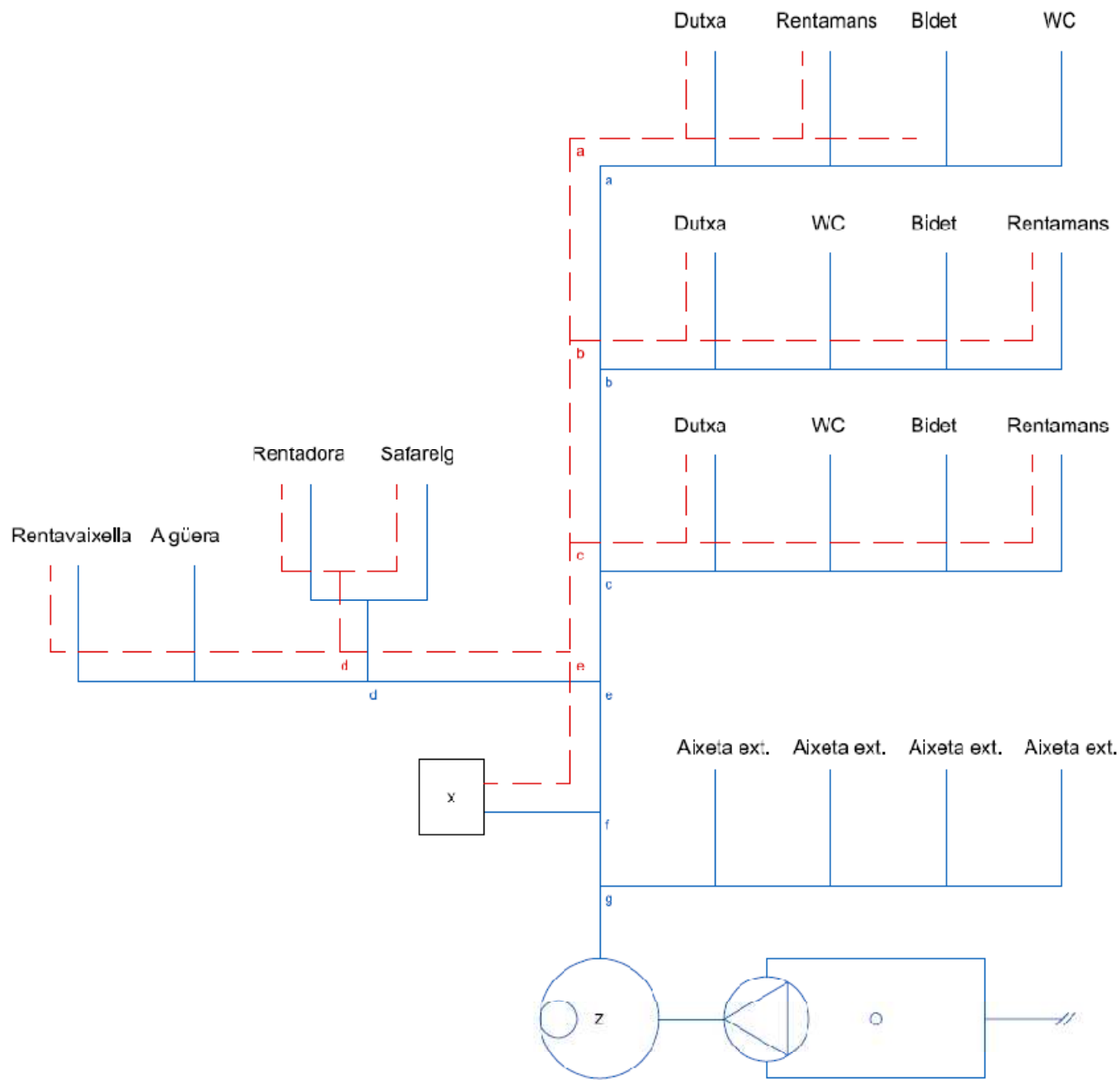
L'objecte de la present memòria tècnica és la descripció i justificació del conjunt d'elements i instal·lacions de lampisteria, amb la finalitat de complir amb la corresponent legislació.

Normativa vigent

- Document Básic HS-4 “Suministro de agua”, y HE-4 “Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria” del Código técnico de la edificación.

Descripció del sistema

Esquema proposat



L’aigua utilitzada en aquesta propietat no prové d’una xarxa de distribució d’aigües, si no d’un aquífer que existeix a la zona, a una profunditat de entre 80 i 100 metres, mitjançant una bomba d’extracció ja col·locada anteriorment.

Degut a que el cabal no és regular i la pressió tampoc, i tenint en conte que podria ser possible un esgotament d’aquest recurs o la prohibició del seu ús, s’ha optat per emmagatzemar l’aigua en el **aljub**/depòsit ja existent.

Una bomba d’aigua submergida (ja col·locada) extreu l’aigua i l’introdueix dintre un **dipòsit de pressió** o dipòsit hidropneumàtic. Aquests dipòsits estan formats per una carcassa d’acer, dintre la qual hi ha una membrana elàstica que separa l’aigua i un gas a pressió, encarregat de pressionar l’aigua cap a l’exterior. Aquest dipòsit té la funció d’evitar que la bomba s’encengui i apagui constantment, evitant el seu desgast i deteriorament.

L’aigua discorrerà sota el forjat sanitari per tubs de coure fins a arribar a la sala de maquinària, punt des del qual es distribuirà per tota la casa i cap a l’acumulador (ja explicat a la memòria d’Energia Solar).

Dintre la vivenda, discorrerà en conducte tècnic i fals sostre sempre que sigui possible, i llavors en extradossat, o regates verticals en els murs (han de complir les condicions del CTE establertes als plànols). Les derivacions a habitacions humides tindran clau de pas tant en aigua freda com en aigua calenta.

Càlcul i disseny

- Caudals

Els caudals següents són els exposats al CTE DB-HS 4

Tipus d’aparell	Cabal Aigua Freda	Cabal Aigua Calenta
Bidet	0.1	0.065
Dutxa	0.2	0.1
Lavabo	0.1	0.065
WC	0.1	-
Rentavaixelles	0.15	0.1
Aigüera	0.2	0.1
Rentadora	0.2	0.15
Safareig	0.2	0.1
Aixeta exterior aïllada	0.15	-

- Canonades

A continuació es detalla el diàmetre de les canonades de coure

Tram	Caudal (l/s)	Coeficient	Longitud (m)	Caudal càlcul (l/s)	Velocitat (l/s)	Pèrdua càrrega	Diàmetre (mm)
a-b	0,23	0,707	3,4	0,163	0.7	40	16
b-c	0,46	0,447	0,25	0,206	0.9	90	16
c-e	0,69	0,354	3,65	0,244	1,2	120	16
d-e	0,45	0,577	2,3	0,260	1.25	130	16
e-X	1,14	0,289	0,3	0,329	1	80	20
a-b	0,5	0,577	3,4	0,289	0.9	50	20
b-c	1	0,378	0,25	0,378	1.2	90	20
c-e	1,5	0,302	3,65	0,452	1.4	140	20
d-e	0,75	0,577	2,3	0,433	1.35	130	20
e-f	2,25	0,277	0,25	0,624	0.8	30	33
X-f	1,14	0,289	0,3	0,329	1	80	20
f-g	3,39	0,277	13,5	0,940	1.3	60	33
g-Z	3,99	0,243	0,5	0,968	1.35	65	33

- Caudal de la bomba

L’obtenim a partir de l’expressió

Caudal = Caudal simultani x 60 segons

Caudal = 0.968 x 60 = 58.08 litres/minut

- Dipòsit de pressió

Per a conèixer la pressió amb la que ha de treballar el dipòsit, hem de fer ús de la següent equació

Pressió mínima = Pèrdues de càrrega total + Alçada + Pressió residual

Sabem que la pressió residual és de 10 mca/m, i l’alçada serà de 6’5 metres, lo que equivaldrà a 6.5 mca/m.

Per a trobar les pèrdues de càrregues degudes a les canonades i els elements que s’hi poden trobar, s’ha elaborat la següent taula:

Tram	Longitud (m)	Per. Càrreg. (tub)	L. equivalent (elements)	Per. Càrreg. (Total tram)
a-b	3,4	40	1,89	245,6
b-c	0,25	90	0	28,125
c-e	3,65	120	0,63	623,1
e-f	0,25	60	12,5	1025
f-g	13,5	35	12,82	1781,7
g-Z	0,5	35	10,8	742,625

Obtenint un total de pèrdues de càrrega de 4’45 mca/m.

Finalment, la pressió necessària mínima és de:

Pressió mínima = 4.4 + 6.5 + 10 = 20.9 mca/m,      ó 2.09 Kg/cm²

La pressió màxima és:

Pressió màxima = Pressió mínima + 3 mca/m

Pressió màxima = 20.9 + 30 = 50.9 mca/m,      ó 5.09 Kg/cm²

Calculem del volum del dipòsit:

$$V = k \cdot \frac{Q}{3 \cdot N} \cdot \frac{P_{max} + 1}{P_{max} - P_{min}}$$
$$V = 0.3 \cdot \frac{58.08 \cdot 60}{3 \cdot 8} \cdot \frac{5.09 + 1}{3} = 88.43 \text{ l}$$

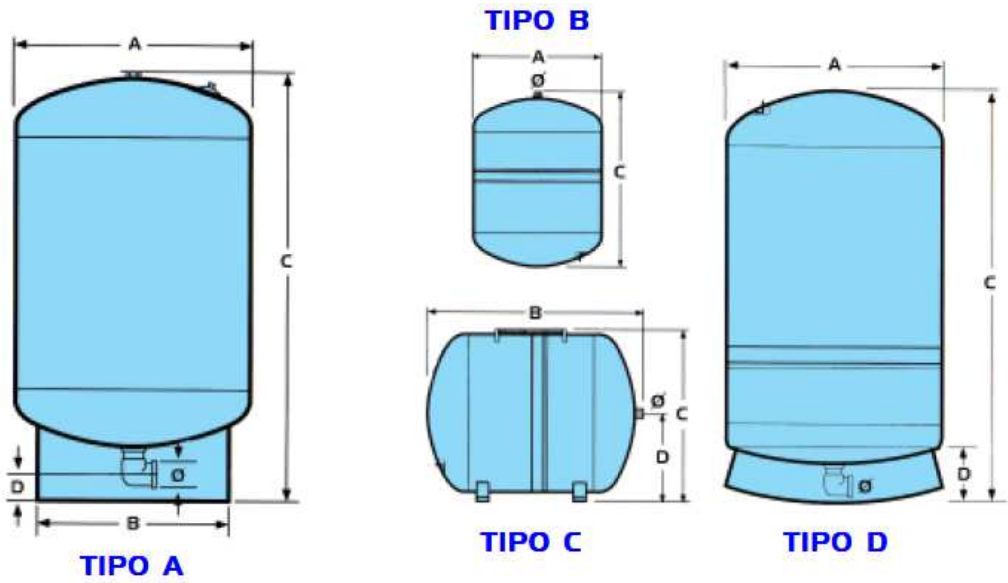
Components

Dipòsit hidropneumàtic



Denominación componentes	Materiales
Depósito	Exterior : Chapa de acero con pintura de poliuretano + capa base de epoxi Interior : Polipropileno
Membrana	Butilo
Válvula de aire	Latón
Conexión del agua	Acero inoxidable

Modelo	Capacidad (l)	Presión máxima (Kg/cm2)	Presión de precarga (Kg/cm2)
PEWB - 24	24	10	1,9
PWB - 60 H	60	10	1,9
PWB - 80 H	80	10	1,9
PWB - 60 V	60	10	1,9
PWB - 80 V	80	10	1,9
PWB - 100 V	100	10	1,9



Modelo	Dimensiones (mm)						Peso (Kg)
	Tipo	A	B	C	D	Ø	
PEWB - 24	B	280	---	360	---	1"	4,3
PWB - 60 H	C	---	528	414	213	1"	12,5
PWB - 80 H	C	---	724	414	213	1"	17,5
PWB - 60 V	D	388	---	626	104	1"	12,3
PWB - 80 V	D	388	---	790	104	1"	16,7
PWB - 100 V	D	430	---	804	104	1 1/4"	21



Electricitat

Objecte i àmbit d’aplicació

L’objecte d’aquest apartat del projecte de la instal·lació d’electricitat es el de definir les característiques tècniques de la instal·lació d’electricitat per a realitzar l’abastiment energètic de l’habitatge.

Normativa vigent

- Reglament electrotècnic per a baixa tensió (RBT)
- NTE-IEB (baixa tensió)
- NTE-IEI (enllumenat interior)
- NTE-IEP (Presa de terra)

Descripció del sistema

Primer de tot es determina el grau d’electrificació de la vivenda. Degut a que la seva superfície és superior a 160m² i a que disposem de bomba d’aigua i bomba de calor, el grau d’electrificació serà especial. En aquest cas, s’ha optat per elegir la potència immediatament major del grau elevat, és a dir, la de 11.5 kW monofàsica (50A).

Determinat el grau d’electrificació, definim els elements que componen la xarxa elèctrica:

- Escomesa

És la part de la instal·lació de la xarxa de distribució que arriba fins a la Caixa de Protecció i Mesura (CPM). S'utilitzarà una escomesa aèrea la qual es realitzarà d’acord amb les indicacions en la ITC-BT- 06 i compliran sempre amb les prescripcions establertes de la mateixa normativa. Les escomeses es realitzaran seguint les tirades més curtes i directes possibles per zones públiques.

Per al dimensionat de l’escomesa, fem ús de la taula següent de la ITC-BT- 06

Tabla 5. Intensidad máxima admisible en amperios a temperatura ambiente de 40 °C

Número de conductores por sección mm²	Intensidad máxima en A	
	Posada sobre fachada	Tendida con fiador de acero
2 x 10 Cu	77	85
4 x 10 Cu	65	72
4 x 16 Cu	86	95

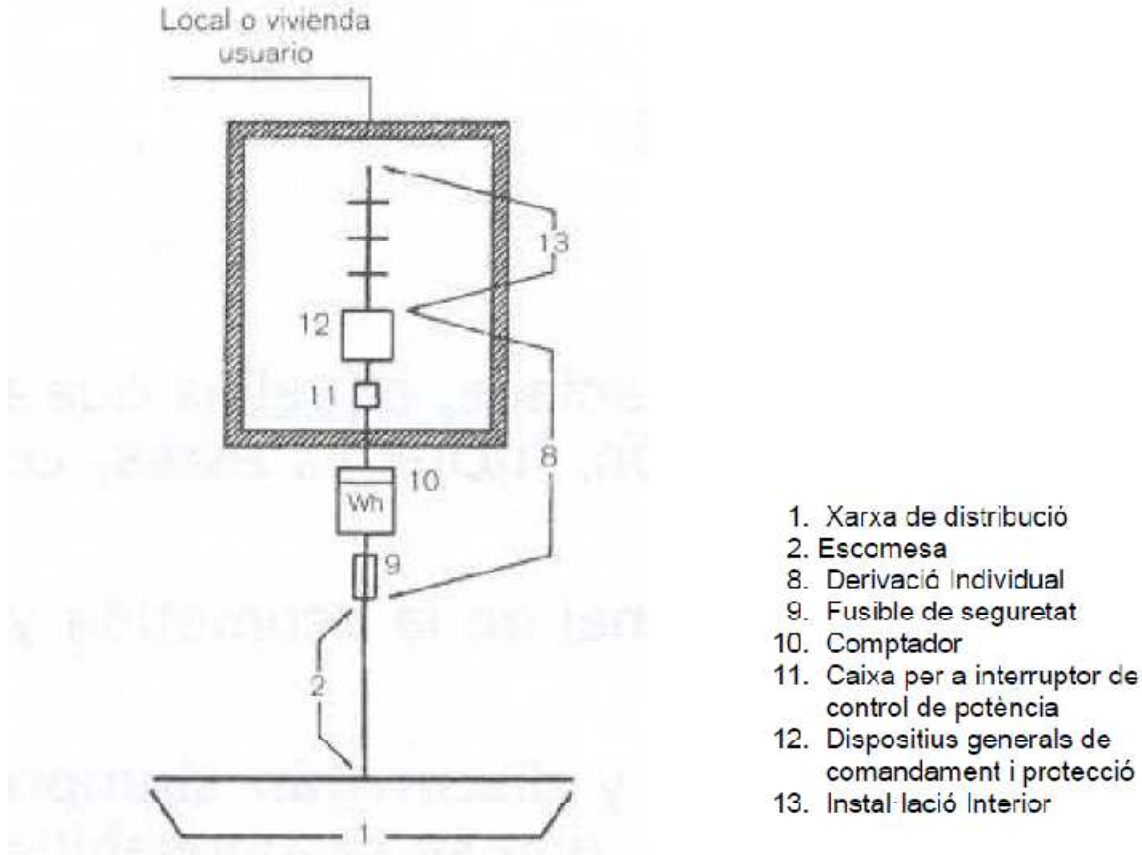
- Instal·lacions d’enllaç

Són aquelles que uneixen l’ la caixa de protecció amb les instal·lacions interiors o receptores de l’usuari.

Les parts que les formen generalment són:

- Caixa General de Protecció (CGP).
- Línia General d’Alimentació. (LGA).
- Elements per a la Ubicació de Comptadors (CC).
- Derivació Individual (DI).
- Caixa per a Interruptor de Control de Potència (ICP).
- Dispositius Generals de Comandament i Protecció (DGMP).

L’esquema que es dona per a un sol usuari en el ITC-BT-12 és el següent:



S’ha de situar a una zona fàcil i accessible per a la companyia, a una alçada que estigui entre 0.70 metres i 1.80 metres, i ha d’estar precintada.

- Caixa de Protecció i Mesura (CPM)

En el cas de vivendes unifamiliars, la Caixa General de Protecció i el Comptador s’uneixen en un sol element, la CPM. Aquesta s’ha de situar a un lloc accessible per a la companyia, per lo general a l’exterior, i ha d’estar comprés a una alçada que vagi dels 0.70 metres als 1.80 metres. I sempre ha d’estar precintada.

- Derivació individual



És la que uneix la CPM amb la vivenda per a subministrar energia elèctrica.

El nombre de conductors vindrà fixat pel nombre de fases necessàries per a la utilització dels receptors de la derivació corresponents i segons la seva potència. Els cables no presentaran unions i la seva secció serà uniforme. Els conductors seran aïllats de coure i normalment unipolars, sent la tensió assignada 450/750V. Es seguirà el codi de colors citat en la ITC-BT-19. Pel cas de derivacions individuals en l’interior de tubs enterrats, l’aïllament dels conductors serà de tensió assignada 0.6/1kV.

Les derivacions individuals soterrades han de complir lo acord al ITC-BT-07.

La següent taula determina quina secció nominal disposarem, d'acord amb la tensió màxima i que el cable serà de coure.

Tabla 5. Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de cobre en instalación enterrada (servicio permanente).

SECCIÓN NOMINAL mm <sup>2</sup>	Terna de cables unipolares (1) (2)			1 cable tripolar o tetrapolar (3)		
						
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	215	205	180
70	280	270	245	260	250	220
95	335	325	290	310	305	265
120	380	375	335	355	350	305
150	425	415	370	400	390	340
185	480	470	420	450	440	385
240	550	540	485	520	505	445
300	620	610	550	590	565	505
400	705	690	615	665	645	570
500	790	775	685	-	-	-
630	885	870	770	-	-	-

Tipo de aislamiento:  
XLPE - Polietileno reticulado - Temperatura máxima en el conductor 90°C (servicio permanente).  
EPR - Etileno propileno - Temperatura máxima en el conductor 90°C (servicio permanente).  
PVC - Policloruro de vinilo - Temperatura máxima en el conductor 70°C (servicio permanente).  
  
Temperatura del terreno 25°C.  
Profundidad de instalación 0,70 m.  
Resistividad térmica del terreno 1 K.m/W.

- Interruptor de Control de Potencia
- Els dispositius generals de comandament i protecció es situaran el més a prop possible del punt d'entrada de la derivació individual de l'habitatge. Es col·locarà una caixa per l'interruptor de control de potencia (ICP), immediatament abans dels dispositius, en compartiment independent i precintable.
- L'alçada a la qual es situaran els dispositius generals i individuals de comandament i protecció dels circuits, mida des del nivell del terra, estarà compresa entre 1'4 i 2 metres.
- L'envolent per l'interruptor de control de potencia serà precintable i les seves dimensions estaran d'acord amb el tipus de subministrament i tarifa a aplicar.
- Els dispositius generals i individuals de comandament i protecció seran com a mínim:
- Un interruptor general automàtic omnipolar, que permeti l'accionament manual i que estigui dotat d'elements de protecció contra sobrecàrrega i curtcircuits.
  - Un interruptor general diferencial, destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits.

- Dispositius de tall omnipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors de la vivenda.
- Dispositiu de protecció contra sobretensions.

- Posta a terra

La posta a terra és la unió elèctrica directa, sense cap mena de protecció, d'una part del circuit elèctric o d'una part conductora no pertanyent al mateix mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o conjunt d'elèctrodes enterrats a terra.

Per a la presa de terra s'utilitzaran elèctrodes formats per barres o tubs. Els conductors seran de coure i seran de construcció i resistència elèctrica. El tipus i la profunditat d'enterrament de les preses de terra han de ser tals que la possible pèrdua d'humitat del terreny, la presència de gel o altres efectes climàtics no augmentin la resistència de la presa de terra per damunt del valor previst. La profunditat d'enterrament serà com a mínim de 50 cm.

Les canalitzacions metàl·liques d'altres serveis no seran utilitzats com a preses de terra per raons de seguretat.

El càlcul de la posta d'acord es fa d'acord:

Naturaleza terreno	Resistividad en Ohm.m
Terrenos pantanosos	de algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y Arcillas compactas	100 a 200
Margas del Jurásico	30 a 40
Arena arcillosa	50 a 500
Arena silicea	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 5.00
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3.000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1.000 a 5.000
Calizas agrietadas	500 a 1.000
Pizarras	50 a 300
Roca de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedentes de alteración	1.500 a 10.000
Granito y gres muy alterado	100 a 600

Taula 17. Valores orientatius de la resistivitat del terreny.

Electrodo	Resistencia de Tierra en Ohm
Placa enterrada	$R = 0,8 \frac{\rho}{P}$
Pica vertical	$R = \frac{\rho}{L}$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = 2 \frac{\rho}{L}$
$\rho$ , resistividad del terreno (Ohm.m) $P$ , perímetro de la placa (m) $L$ , longitud de la pica o del conductor (m)	

Taula 18. Fórmulas per estimar la resistència de terra en funció de la resistivitat del terreny i característiques de l'elèctrode.

- Número de circuits i característiques

Els circuits de protecció privats constarà com a mínim de:

- Un interruptor general automàtic (IGA) de tall omipolar amb accionament manual, de intensitat nominal mínima de 40 A i dispositius de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits. Serà independent del interruptor per a control de potència (ICP).
- Dos interruptors diferencials (ID) que garanteixen la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits, amb una intensitat diferencial màxima de 30mA.

Els circuits independents seran els que s'indiquen a continuació i han d'estar protegits cadascun d'ells per un interruptor automàtic (PIA) de tall omipolar amb accionament manual i dispositius de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits, amb una intensitat assignada segons la seva aplicació e indicada en la taula.

Circuits independents de distribució interna:

- C1: destinat a alimentar els punts d'il·luminació.
- C2: destinat a preses de corrent d'ús general i frigorífic.
- C3: destinat a alimentar la cuina i el forn.
- C4: destinat a alimentar la rentadora, rentavaixelles i acumulador d'ACS elèctric.
- C5: destinat a alimentar les preses de corrent dels banys, així com bases auxiliars de la cambra de cuina.
- C6: circuit addicional del tipus C1 per cada 30 punts de llum.
- C7: circuit addicional del tipus C2 per cada 20 preses de corrent d'ús general o si la superfície útil és > 160 m².
- C8: destinat a la instal·lació de calefacció.
- C12: destinat a bomba d'extracció d'aigua.

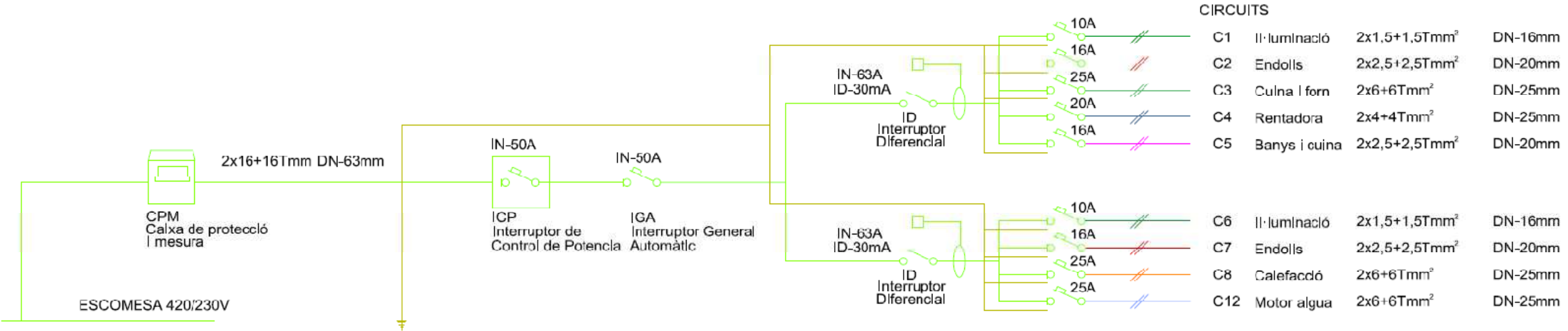
El cablejat de la instal·lació anirà d'acord amb la intensitat absorbida, la longitud de la línia, la secció dels conductors, la caiguda de tensió produïda i la corrent de curt circuit. Aquest cablejat anirà pel fals sostre sempre que sigui possible (distribució i recorregut horitzontal). Quan hagi de discorre verticalment per la paret, es realitzaran unes regates d'acord a lo establert al CTE per a parets de càrrega.

Les caixes de derivació seran de plàstic o metàl·liques segons si es troben a l'interior o a l'exterior.

Determinació del nombre de circuits i punts d'utilització

Estancia	Circuito	Mecanismo	nº mínimo	Superf./Longitud
Acceso	C1	pulsador timbre	1	
Vestibulo	C1	Punto de luz Interruptor 10.A	1	---
	C2	Base 16 A 2p+T	1	---
Sala de estar o Salón	C1	Punto de luz Interruptor 10 A	1	hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) uno por cada punto de luz
	C2	Base 16 A 2p+T	3 <sup>(1)</sup>	una por cada 6 m², redondeado al entero superior
	C8	Toma de calefacción	1	hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)
	C9	Toma de aire acondicionado	1	hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)
Dormitorios	C1	Puntos de luz Interruptor 10 A	1	hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) uno por cada punto de luz
	C2	Base 16 A 2p+T	3 <sup>(1)</sup>	una por cada 6 m², redondeado al entero superior
	C8	Toma de calefacción	1	---
	C9	Toma de aire acondicionado	1	---
Baños	C1	Puntos de luz Interruptor 10 A	1	---
	C5	Base 16 A 2p+T	1	---
	C8	Toma de calefacción	1	---
Pasillos o distribuidores	C1	Puntos de luz Interruptor/Conmutador 10 A	1	uno cada 5 m de longitud uno en cada acceso
	C2	Base 16 A 2p + T	1	hasta 5 m (dos si L > 5 m)
	C8	Toma de calefacción	1	---
Cocina	C1	Puntos de luz Interruptor 10 A	1	hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) uno por cada punto de luz
	C2	Base 16 A 2p + T	2	extractor y frigorífico
	C3	Base 25 A 2p + T	1	cocina/horno
	C4	Base 16 A 2p + T	3	lavadora, lavavajillas y termo
	C5	Base 16 A 2p + T	3 <sup>(2)</sup>	encima del plano de trabajo
	C8	Toma calefacción	1	---
	C10	Base 16 A 2p + T	1	secadora
Terrazas y Vestidores	C1	Puntos de luz Interruptor 10 A	1	hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) uno por cada punto de luz
Garajes unifamiliares y Otros	C1	Puntos de luz Interruptor 10 A	1	hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) uno por cada punto de luz
	C2	Base 16 A 2p + T	1	hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)

L'esquema resultant de tot és el següent:





Telecomunicacions

Objecte i àmbit d’aplicació

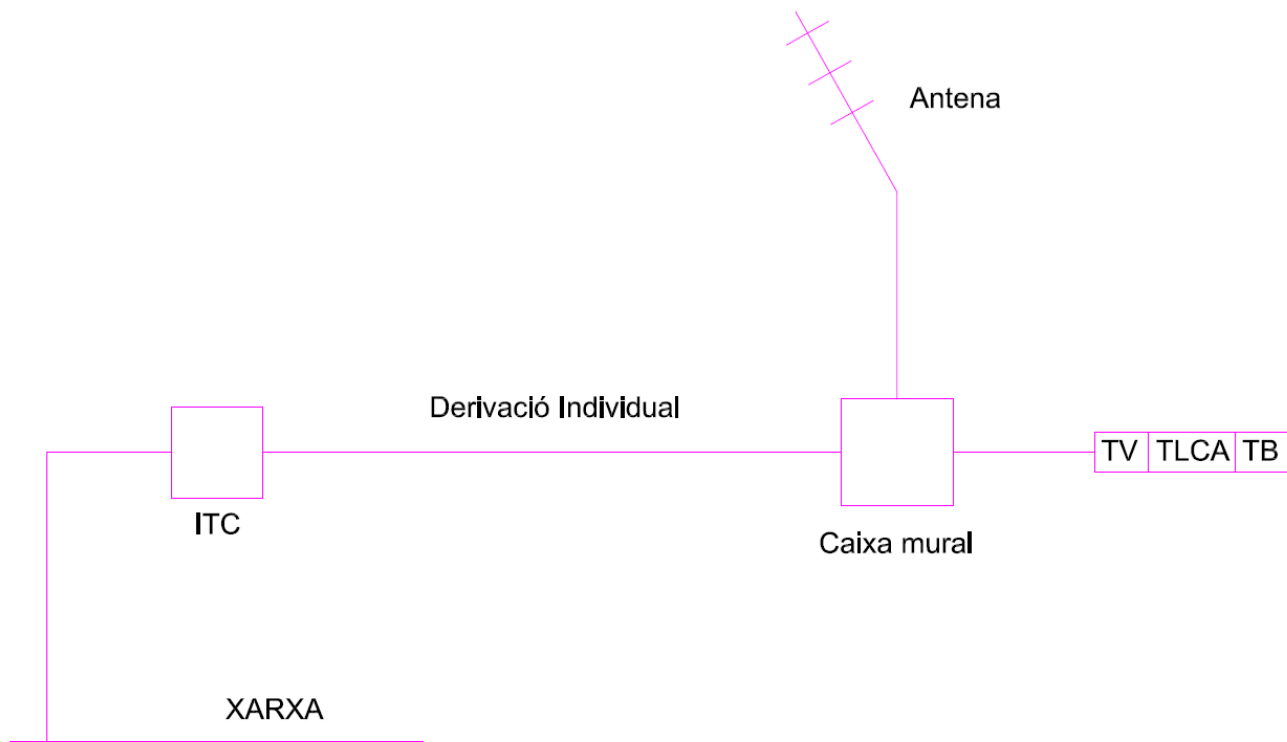
L’objecte de la present memòria és la descripció i justificació tècnica de la incorporació de sistemes de telecomunicacions en una vivenda unifamiliar.

Normativa vigent

- REAL DECRET 401/2003 por el que se aprova el “Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicacion en el interior de los edificios y de la actividad de instalacion de equipos y sistemas de telecomunicaciones”.

Descripció del sistema

L’esquema proposat és el següent



La **xarxa** pertany a la companyia, i és la subministradora de la senyal via terrestre mitjançant cables instal·lats a l’exterior de la vivenda.

A partir de la xarxa, es connecta un cable que va a parar a l’**arqueta ITC**, que és l’arqueta d’entrada i el punt de convergència de les diferents xarxes de les diferents companyies a la finca. Aquesta està situada a l’exterior, enterrada i protegida.

La **derivació individual** o canalització és el pont entre l’arqueta ITC i la vivenda. En aquest cas, anirà soterrada, degudament protegida.

Finalment tenim la **caixa mural**. És l’encarregada de rebre la derivació individual i el cable de l’antena per a crear la xarxa interior de telecomunicacions. La caixa mural envia les senyals a registres d’usuari situats a cada planta, els quals envien les senyals als punts d’utilització.

La distribució interior serà igual a l’elèctrica, és a dir, per fals sostres la distribució fins a arribar a la zona desitjada, on es realitza una regata vertical fins a la presa.

Ventilació i evacuació de fums

Objecte i àmbit d’aplicació

L’objecte d’aquest apartat del projecte de la instal·lació de ventilació es el de definir les característiques tècniques de la instal·lació de ventilació per a garantir la qualitat d’aire interior de l’habitatge.

Normativa vigent

- CTE: DB-HS3 Calidad del aire interior

Descripció del sistema

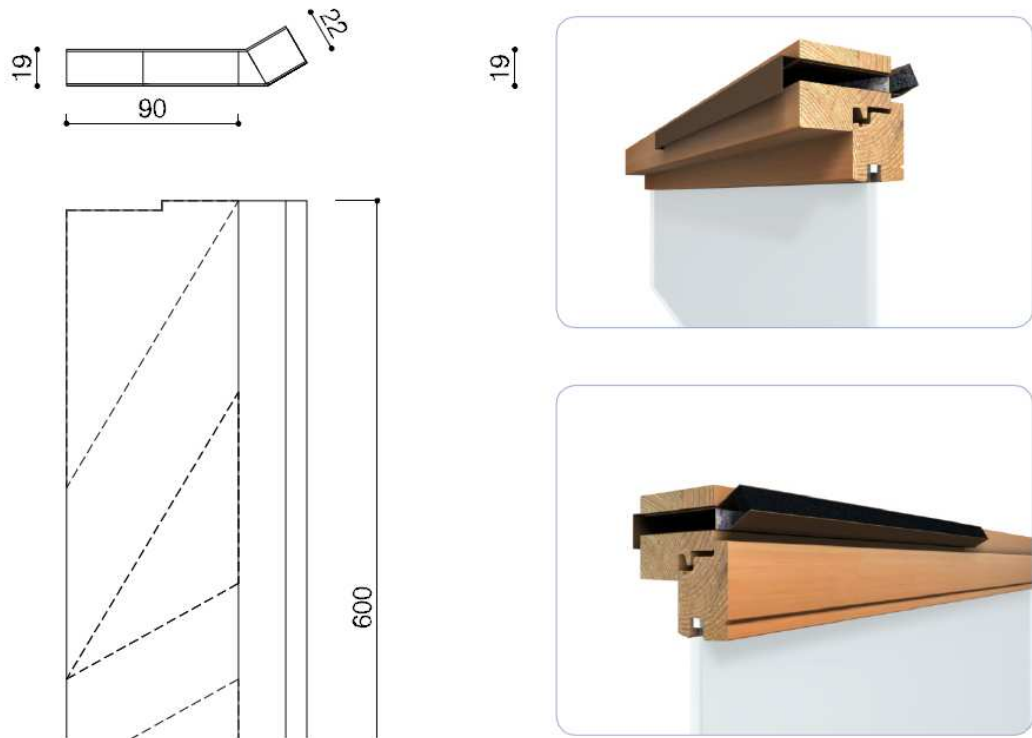
L’aire ha de circular des dels locals secs als humits, per a això els menjadors, els dormitoris i les sales d'estar han de disposar d'obertures d'admissió; les condícies, les cuines i les cambres de bany han de disposar d'obertures d'extracció i les particions situades entre els locals amb admissió i els locals amb extracció han de disposar d'obertures de pas.

S’entén com a **obertura d’admissió** el lloc per on entra l’aire. Els airejadors situats a la fusteria seran els que compliran aquesta funció.

Les **obertures de pas** són espais situats a la fusteria interior que permeten la circulació de l’aire dins la vivenda. La solució adoptada ha estat la de deixar un espai a la part inferior de les portes, una solució senzilla i adoptada degut a que és una vivenda unifamiliar.

Les **obertures d’extracció** són el lloc per on surt l’aire. Serà del tipus híbrid, amb un rotor a la part superior, i un conducte vertical de 250x250 mm i conductes horitzontals de 250x150 mm. L’extracció dels fums de cocció es durà a terme mecànicament, en un conducte de diàmetre 125mm independent de la resta. Les boques d’expulsió sobresortiran al menys un metre sobre la coberta inclinada.

Airejador



Evacuació

Objecte i àmbit d’aplicació

L’objecte d’aquest apartat del projecte de la instal·lació de sanejament és el de definir les característiques tècniques de la instal·lació de sanejament per a realitzar la evacuació de les aigües residuals que inclouen les aigües pluvials i les fecals.

Normativa vigent

- CTE DB-HS 2 Salubridad. Recogida y evacuación de residuos
- NBE –IISDA-75. Salubridad en edificios
- Normes UNE-EN 12200 per a baixants pluvials
- PGOU 1998 de Palma de Mallorca

Descripció del sistema

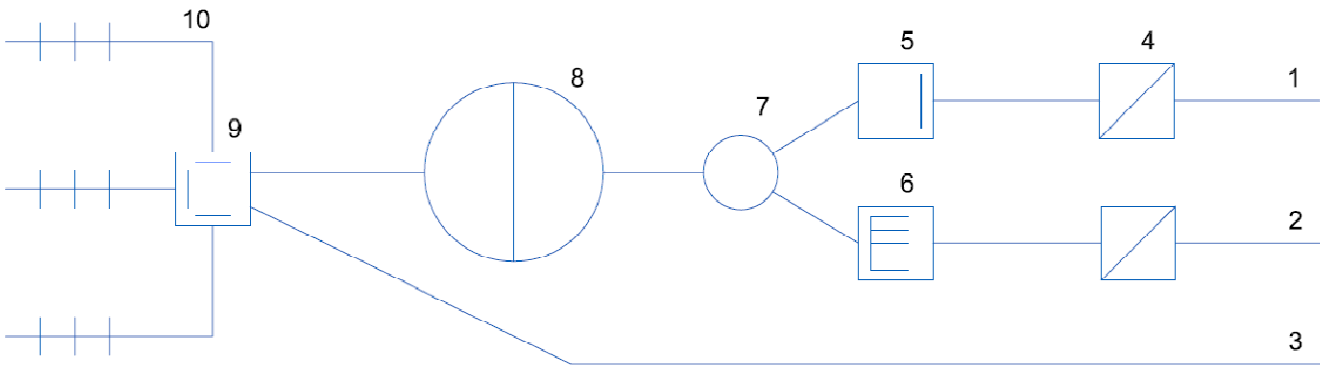
La zona a on es troba situada l’edificació no existeix xarxa de clavegueram o evacuació d’aigües brutes. Per això, i amb l’obligació del PGOU, s’ha de dur a terme el seu tractament i, sempre que sigui possible, avocar-les a la terra per a conreu.

Per a això, és necessari que durant l’evacuació, les aigües grises, negres i pluvials discorrin per separat fins als seu tractament.

Els baixants pluvials recolliran aigua de 98m<sup>2</sup> de coberta plana i 70m<sup>2</sup> de coberta inclinada. Els baixants d’aigües grises recolliran aigua dels tres banys (rentamans, bidet i dutxa), de la cuina (rentaplats i pica) i de la sala de maquinaria (safareig i rentadora). Les baixants d’aigües negres recolliran l’aigua dels tres vàters restants.

Els baixants d’interior de la casa tindran un tub flexible (per a poder-lo lliscar entres les instal·lacions altres) col·locat en la part superior del baixant, i tindrà la funció de ventilació principal. Per a això, és necessari que ascendeixi per la xemeneia fins a arribar a l’exterior.

L’esquema plantejat és el següent



- 1- Col·lector horitzontal d'aigües grises Ø110mm
- 2- Col·lector horitzontal d'aigües negres Ø110mm
- 3- Col·lector horitzontal d'aigües pluvials Ø110mm
- 4- Arqueta sifònica
- 5- Arqueta de desbast
- 6- Cambra de grasses
- 7- Arqueta de registre
- 8- Cambra de tractament de les aigües
- 9- Arqueta de repartiment
- 10- Rases filtrants al terreny

Primer, cal dir que les aigües pluvials no cal tractar-les per raons obvies. En quant a les aigües negres i grises, si s’han de tractar en conjunt, però abans es necessari un pretractament per separat.

El **col·lector d’aigües grises** és aquell que transporta les aigües brutes que provenen de lavabos, dutxes, rentaplats i altres similars. Solen ser aigües amb sabons i brutícia, però no sòlids.

El **col·lector d’aigües negres** és aquell que transporta els residus que proven dels vàters, i porta brutícia i sòlids i residus orgànics humans.

Les instal·lacions de planta primera discorreran pel fals sostre de les cambres humides de planta baixa, fins a arribar al baixant, que es disposarà en l’espai que queda entre les dues estructures.

Per a les evacuacions de la planta baixa antiga, s’haurà d’aixecar el sòl existent, i fer-hi una rasa i allà es protegirà i es tornarà a tapar, deixant una zona registrable. Aquests conductes sortiran pel mur antic oest, a on es trobaran amb els baixant que provenen de la planta superior, i discorreran per la cambra sanitària. Pel forjat sanitari recolliran la resta d’aigües que provenen de la cuina i la sala de maquinaria, fins a arribar a l’exterior.

Ambdós col·lectors dels quals s’ha fet menció disposen d’una **arqueta sifònica**. Aquest tipus d’arqueta te la funció d’evitar el retorn de males olors a l’interior de la vivenda, i ho fa gràcies a principis bàsics de la gravetat i de fluids (aire i aigua) .

Les aigües negres van a parar a una arqueta de desbast. Aquesta arqueta s’encarrega d’impedir que alguns sòlids grans i no dissolubles, com poden ser peces de roba, draps, etc., vagin a parar a la cambra de tractament d’aigua, ja que la poden trencar.

Les aigües grises van a una **cambra separadora de grasses**. En aquesta cambra, les grasses en suspensió floten i deixa passar la resta. S’ha de dur a terme la retirada de grasses suspeses periòdicament.

Una arqueta de registre uneix les aigües grises i negres pretractades, i les envia cap a la **cambra de tractament d’aigües**. En aquest cas, s’ha escollit una cambra d’oxidació com a mètode de tractament.

Ja tractades, les aigües van a passar a una **arqueta de repartiment**, a on es reparteix equilibradament per diferents conductes fins a arribar a les **rases filtrants del terreny**.

Càlcul i disseny

- Aigües brutes

Per al càlcul dels diàmetres d’aigües brutes s’utilitzarà el sistema de càlcul per unitat de descàrrega per aparell seguint amb la normativa CTE DB-HS 5 Salubridad.

Les taules següents a utilitzar són les següents:

Les unitats de descàrrega assignades a cada aparell :

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios				
Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	5	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50

Diàmetre de col·lectors entre aparells sanitaris i el baixant:

**Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante**

Máximo número de UD Pendiente			Diámetro (mm)
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	23	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Diàmetre del baixant:

**Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD**

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Diàmetre dels col·lectors horitzontals:

**Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada**

Máximo número de UD Pendiente			Diámetro (mm)
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tenint en compte les taules anteriors:

- Aigües grises

Unitats de descàrrega

Bany	5 UD
Rentamans	1 UD
Bidet	2 UD
Dutxa	2 UD
Cuina	6 UD
Rentaplats	3 UD
Pica	3 UD
Sala maquinària	6 UD
Safareig	3 UD
Rentadora	3 UD

Diàmetre entre aparells i baixant

Per a 5 i 6 UD, pendent del 2%, el diàmetre és de 50 mm

Diàmetre del baixant:

L'únic baixant que hi ha és el de la planta primera. La resta evacua directament al col·lector.

Per a 5 UD, diàmetre 50 mm.

Diàmetre dels col·lectors horitzontals:

Primer tram (només dels tres banys): diàmetre 50

Segon tram (primer tram i sala maquinària): diàmetre 63

Tercer tram (segon tram i cuina): diàmetre 75

- Aigües negres

Unitats de descàrrega

Vàter	4 UD
-------	------

Diàmetre entre aparells i baixant

El diàmetre mínim exigít és de 110 mm quan hi ha vàter.

Diàmetre del baixant:

L'únic baixant que hi ha és el de la planta primera. La resta evacua directament al col·lector.

El diàmetre mínim exigít és de 110 mm quan hi ha vàter.

Diàmetre dels col·lectors horitzontals:

El diàmetre mínim exigít és de 110 mm quan hi ha vàter.

- Aigües pluvials

Per al càlcul dels diàmetres d'aigües brutes s'utilitzarà el sistema de càlcul per unitat de descàrrega per aparell seguint amb la normativa CTE DB-HS 5 Salubridad.



Les taules següents a utilitzar són les següents:

Boneres :

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

Diàmetre de canaló:

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Diàmetre de baixant:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Diàmetre de col·lector:

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Tenint en compte les taules anteriors:

Boneres: En el nostre cas, les boneres passen a ser sobreexidors amb baixant ocult. S’ha escollit disposar de quatre baixants per raons geomètriques.

Canaló: Per a cada canaló corresponen 35m<sup>2</sup>: diàmetre 100 mm

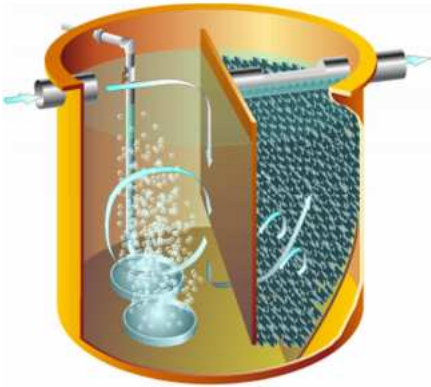
Baixant: Per a cada baixant corresponen 25m<sup>2</sup>: diàmetre 50 mm

Col·lector: Corresponen 170 m<sup>2</sup>: diàmetre 90 mm al 2%

Components

- Dipòsit de tractament d’aigües

Sistema de oxidación total compacto con sedimentador integrado, recirculación natural de fangos y relleno plástico de alto rendimiento. (Sistema exclusivo Ecodena).



Sistema Vertical

Exclusivo sistema muy compacto y reducido con un 30% menos de volúmenes, respecto a un sistema de oxidación total convencional. También tiene el más bajo consumo eléctrico entre los sistemas similares presentes en el mercado (desde 30 w temporizados durante 15 horas diarias) y tampoco necesita bomba de recirculación de lodos. La inclusión de nuestro exclusivo relleno plástico de alto rendimiento hace que sus resultados depurativos sean muy elevados, también en presencia de fluctuaciones de cargas hidráulicas y orgánicas.

“Sistema de oxidación total compacto con sedimentador integrado, recirculación natural de fangos y relleno plástico de alto rendimiento. (Sistema exclusivo Ecodena).El proceso de oxidación total biológica se realiza en el primer compartimento del tanque principal. Posteriormente el agua residual pasa al segundo compartimento de sedimentación. Nuestro exclusivo compartimento de sedimentación incluye un material plástico filtrante que aumenta notablemente su rendimiento y efectividad, además de impedir la salida de sólidos suspendidos en caso de fuertes variaciones de caudal. Además incorpora un exclusivo sistema de recirculación natural de lodos al compartimento de oxidación, sin necesidad de bombas o componentes electromecánicos.”

- Arquetes



arqueta de desbaste

reparto

separador de grasas

Calefacció

Objecte i àmbit d’aplicació

Aquest projecte té l’objectiu de definir les característiques de la instal·lació de climatització per a calefactar un habitatge unifamiliar.

Normativa vigent

- CTE DB HE - “Ahorro de enengia” i DB HS – “Salubridad”.
- RITE: Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios

Descripció del sistema

La **bomba de calor** és l’element que aportarà l’energia necessària al circuit. S’ha escollit aquesta opció perquè es pot utilitzar el mateix element per a escalfar aigua per a consum, no s’han de construir dipòsit com seria per al gasoil o la benzina, i no és necessari un element volàtil per a fer-lo funcionar.

L’energia aportada anirà a parar a un **dipòsit d’inèrcia**. Aquest sempre tindrà una temperatura constant, i la cedirà al circuit interior mitjançant una bomba de circulació.

El **col·lector** és l’element que rep el fluid escalfat del dipòsit i el transmet per igual a totes les xarxes de **distribuïdors** que conformen el terra radiant dins la vivenda. Aquestes xarxes tindran la forma d’espiral sempre que sigui possible, per a poder distribuir l’energia uniformement.

Unes bandes al perímetre s’encarregaran d’absorbir les dilatacions. Sobre la xarxa de distribuïdors anirà una capa de morter. Sota els distribuïdors hi haurà unes planxes de poliestirè, i a sota de tot l’element, capes separadores desolidaritzadores.

Components

- Distribuïdors de la xarxa



TUBO DE POLIETILENO RETICULADO SISTEMA PERÓXIDO "CALORAMA"

“CALORAMA” PEX - A  
Serie 4. Norma UNE 53-381-89. AENOR (16x1,8)  
Serie 5. Norma UNE 53-381-89. AENOR (20x1,9)

- Diam. 16x1,8 mm.
- Diam. 20x1,9 mm.

- Planxes



PLACAS DE ELEMENTO BASE "CALORAMA"

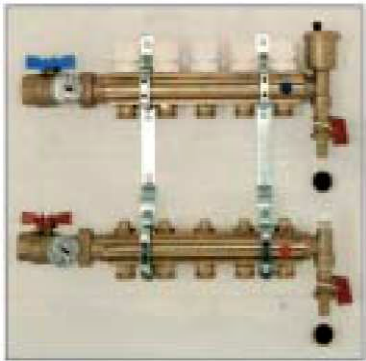
- Para fijación a tubo Ø16 a Ø20 mm.
- Fabricados en poliestireno expandido vaporizado a 300º C molécula cerrada.
- Separación entre tubos (RA): 6,5 mm. y múltiples.
- **Envejecimiento nulo.**
- **No necesita grapas ni film de polietileno**

TIPOS:

- **TER 20 Desnuda**  
Densidad: 20 kg/m³  
Dimensiones: 1320 x 667 x 50

- Col·lectors

COLECTORES SERIE C332A/C340A



- INCLUYEN:
- Colectores de ida y retorno en latón. 2
  - Colector de retorno con válvulas de accionamiento manual (preparadas también para cabezales electotérmicos) y termómetro. 3
  - Colector de ida con detentor de regulación micrométrica y termómetro. 4
  - 2 Soportes metálicos. 5
  - 2 Válvulas de corte general de 1". 6
  - Purgador automático en colector de retorno y manual en el de ida. 7
  - Válvulas de vaciado-llenado. 8
  - Salida Ø3/4" para conexión tubos de polietileno o multicapa. 9

- Dipòsit d’inèrcia



- e entrada
- u salida
- sc vaciado Ø 1-1/4"
- s1 vaciado
- t termómetro Ø 1/2"
- ts termostato Ø 1/2"
- z conexión auxiliadora Ø 1-1/4"

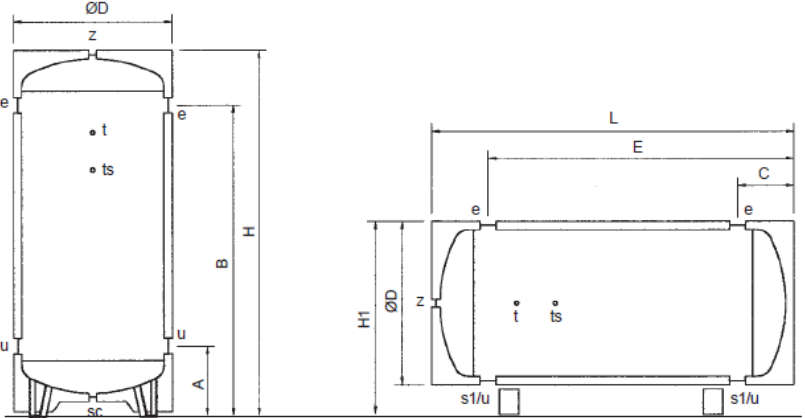
**Aplicación:** en instalaciones de aire acondicionado, sólo frío y/o bomba de calor, con limitado contenido de agua, para asegurar una temperatura media constante y reducir los arranques de compresor.

**Capacidad:** de 100 a 1000 litros.

**Presión estándar de proyecto:** 6 bar

**Tratamiento:** galvanizado en caliente

**Acabado externo:** poliuretano rígido de 30 mm de espesor acabado en aluminio de 0,4 mm.



(\*) Con brida DN 400

Capac. Lts.	DIMENSIONES (mm)								Conex. e-s1-u
	A	B	C	ØD	E	H	H1	L	
100	290	815	290	460	815	995	610	995	1-1/4"
200	320	1.180	320	510	1.180	1.360	660	1.360	1-1/2"
300	320	1.180	320	610	1.180	1.395	760	1.395	2"
500	335	1.415	335	710	1.415	1.656	860	1.656	3"
750	410	1.560	410	810	1.560	1.855	960	1.845	3"
1.000	420	1.710	420	860	1.710	2.020	1.010	2.030	3"

5. CONCLUSIONS

A nivell personal

Realitzar aquest projecte ha estat molt interessant i també molt instructiu.

Per començar, he comprovat quant laboriós és realitzar un projecte per un mateix, sobretot quan no tinc experiència, i que una persona abasti sola absolutament tots els aspectes possibles pot ser molt llarg.

He pogut aplicar gran part dels meus coneixements adquirits durant aquests anys, però també he après molts de nous, com el càlcul de parets de càrrega. Al igual que he après noves maneres de fer les coses, i fins i tot aprendre a fer servir alguns programes informàtics.

He vist la gran importància de les normatives, com el CTE i la EHE, i he aprofundit molt en elles, però hi ha que dir, tot i que són molts completes, bastant cops he hagut de llegit varis cops o recórrer a fòrums o a altres normes per tal d'arribar a entendre determinades coses.

Finalment, i és un fet que he valorat molt, ha estat dur a terme la presa de diferents decisions, la complexitat d'aquestes en alguns casos, i fer que siguin congruents entre sí.

A nivell de projecte

A nivell estructural, aquesta edificació no presenta cap problema. Tot i que es tracta d'una construcció bastant artesanal, el terreny i les tècniques i materials utilitzats fan que aquesta sigui molt estable (no hi ha constància de cap tipus de problema estructural, ni tan sols esquerdes o fissures).

El problema el trobem a nivell de confort. Els càlculs tèrmics demostren un problema considerable, i la distribució, els accessos i comunicacions deixen clar que és necessari un canvi important si es vols considerar aquesta una primera vivenda confortable, sumant a això que els propietaris desitgen realitzar aquest canvi.

Per a això, la proposta s'ha fet per a resoldre totes aquestes mancances, sempre tenint en compte la seguretat de l'edifici, la salubritat i la demanda i eficiència energètica que es demanen actualment. És possible que un enderroc total i una nova construcció fos la millor opció, però ens trobem davant d'un problema d'aspecte legal i de normativa urbanística.

La conclusió final és que s'ha aconseguit que una vivenda de caps de setmana i estius construïda als anys 60 passi a ser una vivenda principal capaç d'estar a l'altura de qualsevol nova construcció actual a tots o casi tots els nivells.

6. BIBLIOGRAFIA

Codi Tècnic de l'Edificació

Instrucció de formigó estructural EHE-08

Reglament de Baixa Tensió

Normes Tecnològiques a l'Edificació

Endesa

de Llorens Duran, J.I., Soldevila Barbosa, A. (1997) Construcció amb bloc de formigó. Edicions UPC

Montoya, J. (2009) Hormigón Armado. Editorial Gustavo Gil

Umbert Guimó A. (1994) El marès a Mallorca: pedra arenisca i calcàrea. Treball fi de carrera d'Arquitectura Tècnica

Rodríguez Fuentesfría, C. (1999) Teja cerámica española. Madrid Kaizen Consultores

Generalitat Valenciana. (2006) Guía de la baldosa cerámica. Instituto Valenciano de la Edificación

Fombella Guillén R. (1988) Estructuras varias: Estructuras de ladrillo. UNED, Escuela de la Edificación

Mas Tomás, A., Vallejo Hernández, A., González Pérez, G. (1996) Fábrica de bloques de hormigón. Universidad Politécnica de Valencia

Generalitat de Catalunya. Departament de Política Territorial i Obres Públiques (2007) Diccionari visual de la construcció: Edició Especial Construmat 2007. Grinver, S.A

Departament de Construccions Arquitectòniques II, Barcelona. Apuntes de instalaciones electromecánicas y fluidos. EPSEB.

Departament de Construccions Arquitectòniques II, Barcelona. Apunts d'estructures. EPSEB.

Internet:

[www.ecodena.es](http://www.ecodena.es)

[www.air-in.es/productos/airdintelc.html](http://www.air-in.es/productos/airdintelc.html)

[www.galiciacad.com](http://www.galiciacad.com)

[www.construmatica.com](http://www.construmatica.com)

[www.construinfo.com](http://www.construinfo.com)

[www.uclm.es](http://www.uclm.es)

[bibliotecnica.upc.edu](http://bibliotecnica.upc.edu)

[upcommons.upc.edu](http://upcommons.upc.edu)

[www.artifexbalear.org/mares.htm](http://www.artifexbalear.org/mares.htm)

[www.horprese.com](http://www.horprese.com)

[www.cablematsolar.com](http://www.cablematsolar.com)

[www.boe.es](http://www.boe.es)

[tcast.oec.fr](http://tcast.oec.fr)

[www.ladrillerias.com](http://www.ladrillerias.com)

[www.grupoherrera.es](http://www.grupoherrera.es)

7. AGRAÏMENTS

Primer de tot agrair a Enrique de Juan, actual propietari i el meu oncle, que a part de deixar-me fer el projecte de la seva vivenda, m'ha ajudat molt quan desconeixia informació me l'ha cedit via telefònica o correu electrònic, amb fotografies i dades, i m'ha aguantat bastants cops i ha estat molt pacient amb jo.

A la família i als meus amics, en els meus canvis d'humor i alts i baixos, que sempre han estat al meu costat en un any que ha estat molt difícil a nivell personal.

I finalment al meu tutor, Manuel Borbón Sanllorente, per portar el meu projecte i demostrar-me paciència.